

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

**KATEDRA VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ
A ENVIROMENTÁLNÍHO MODELOVÁNÍ**



**Česká
zemědělská
univerzita
v Praze**

**POVODŇOVÉ UDÁLOSTI VČETNĚ VÝVOJE
PROTIPOVODŇOVÝCH OPATŘENÍ
NA TŘEBOŇSKU OD ROKU 2002
PO SOUČASNOST**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vedoucí práce: Ing. Radek Roub, Ph.D.

Bakalant: Marie Natalie Jurková

2023

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Marie Natalie Jurková

Vodní hospodářství

Název práce

Povodňové události včetně vývoje protipovodňových opatření na Třeboňsku od roku 2002 po současnost

Název anglicky

Flood events, including the development of flood control measures in the Třeboň region from 2002 to the present

Cíle práce

1. Zpracování literární rešerše, zabývající se povodněmi od roku 2002 po současnost na Třeboňsku a charakteristika dopadů těchto povodní.
2. Popis vývoje protipovodňových opatření během dotčeného období, včetně posouzení jejich funkčnosti.

Metodika

Práce bude vycházet z místního a administrativního šetření (osobní průzkum, archivní dokumenty, přístupné projektové dokumentace,...), přičemž budou popsány povodňové události na Třeboňsku po roce 2002 včetně.

Zároveň bude popsán vývoj protipovodňových opatření během sledovaného období a posouzena jejich funkčnost na základě skutečného vystavení povodňovým událostem.

Doporučený rozsah práce

cca 30 stran + přílohy

Klíčová slova

Povodně, protipovodňová opatření, průtok, Lužnice, rybníky

Doporučené zdroje informací

Brázdil, R., Dobrovolný, P., Elleder, L., Kakos, V., Kotyza, O., Květoň, V., Macková, J., Müller, M., Štekl, J., Tolasz, R., Valášek, H., 2005: Historické a současné povodně v České republice. Masarykova univerzita, Brno, 369 s.

Merz, R., Blöschl, G., 2003: A process typology of regional floods. Water Resources Research 39(12), 1340: 1-20.

Rameš, V., 2003: Velká voda na Lužnici. Nakladatelství DONA, České Budějovice, 126 s.

Slavíková, L. [ed.], 2007: Ochrana před povodněmi v urbanizovaných územích. IREAS, Praha, 82 s.

Svoboda, P., Šobr, M., Janský, B., Vlasák, T., 2015: Vliv říční nivy na hydrologický režim horní Lužnice. Geografie 120(3), 354-371.

Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), v platném znění.

Předběžný termín obhajoby

2022/23 LS – FŽP

Vedoucí práce

Ing. Radek Roub, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra vodního hospodářství a environmentálního modelování

Elektronicky schváleno dne 29. 3. 2023

prof. Ing. Martin Hanel, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 29. 3. 2023

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 31. 03. 2023

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma: „Povodňové události včetně vývoje protipovodňových opatření na Třeboňsku od roku 2002 po současnost“ vypracovala samostatně a citovala jsem všechny informační zdroje, které jsem v práci použila a které jsem rovněž uvedla na konci práce v seznamu použitých informačních zdrojů.

Jsem si vědoma, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. 3 tohoto zákona, tj. o užití tohoto díla.

Jsem si vědoma, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím s jejím zveřejněním podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a to i bez ohledu na výsledek její obhajoby.

Svým podpisem rovněž prohlašuji, že elektronická verze práce je totožná s verzí tištěnou a že s údaji uvedenými v práci bylo nakládáno v souvislosti s GDPR.

V Praze, dne 30. března 2023

Marie Natalie Jurková

Poděkování

Tímto bych ráda poděkovala Ing. Radkovi Roubovi, Ph.D. za odborné vedení a ochotu, kterou mi v průběhu zpracování bakalářské práce věnoval. Také bych ráda poděkovala své rodině a nejbližším přátelům, kteří mě podporovali po celou dobu mého studia.

Abstrakt

Tato bakalářská práce se zabývá problematikou povodňových situací na Třeboňsku od roku 2002 po současnost, sleduje dopad těchto povodňových situací a také se zabývá protipovodňovými opatřeními v zájmovém území. Práce rovněž zahrnuje teoretický popis povodní a souvisejících pojmů, nebo popis protipovodňové ochrany na teoretické úrovni. Z práce vyplývá zásadní vliv Třeboňské rybniční soustavy v čele s rybníkem Rožmberk při zmírňování povodní nejen v její bezprostřední blízkosti, ale také v rámci celého Jihočeského kraje.

Klíčová slova

Povodně, protipovodňová opatření, průtok, Lužnice, rybníky

Abstract

This bachelor's thesis deals with the issue of flood situations in the Třeboň region from 2002 to the present, monitors the effects of these flood situations and also deals with anti-flood measures in the area of interest. The thesis also includes a theoretical description of floods and related concepts, or a description of flood protection at a theoretical level. From the work, the crucial influence of the Třeboňská pond system, led by the Rožmberk pond, is a flood not only in its vicinity, but also within the entire South Bohemia region.

Key words

Flood, flood control measures, flow, Lužnice, ponds

Obsah

1. Úvod.....	1
2. Cíle práce	2
3. Povodně	3
3.1 Charakteristika povodní	3
3.2 Vznik povodní	3
3.3 Typy povodní	4
3.3.1 Přírozené povodně	4
3.3.1.1 Dešťové povodně	4
3.3.1.2 Sněhové povodně.....	5
3.3.1.3 Smíšené povodně.....	5
3.3.1.4 Ledové povodně.....	5
3.3.1.5 Zvláštní povodně	5
3.4 Povodňová vlna	6
3.5 Záplavové území	7
3.5.1 Aktivní zóna záplavového území	7
3.6 Stupně povodňové aktivity	7
3.6.1 První stupeň povodňové aktivity	7
3.6.2 Druhý stupeň povodňové aktivity	7
3.6.3 Třetí stupeň povodňové aktivity	8
3.7 Povodňové orgány.....	8
3.8 Povodňový plán.....	9
3.9 Předpovědní a hlásná povodňová služba	9
3.9.1 Hlásné profily kategorie A.....	10
3.9.2 Hlásné profily kategorie B.....	10
3.9.3 Hlásné profily kategorie C.....	10
4. Protipovodňové opatření.....	11
4.1 Technická opatření	11
4.1.1 Opatření proti účinkům vody na vodních tocích	11

4.1.2	Opatření proti účinkům vody v ploše povodí	12
4.2	Netechnická opatření.....	12
5.	Popis zájmového území.....	13
5.1	Třeboň.....	13
5.2	CHKO Třeboňsko	14
5.3	Vodní režim v zájmovém území.....	17
5.3.1	Řeka Lužnice.....	17
5.3.1.1	Nežárka	17
5.3.1.2	Dračice	18
5.3.1.3	Koštěnický potok	18
5.3.2	Rybniční soustavy na Třeboňsku.....	18
5.3.2.1	Rožmberská rybníční soustava.....	18
6.	Povodně na Třeboňsku.....	23
6.1	Povodeň v roce 2002.....	23
6.2	Povodeň v roce 2005.....	26
6.3	Povodeň v roce 2006.....	28
6.4	Povodeň v roce 2007.....	33
6.5	Povodeň v roce 2010.....	33
6.6	Povodně v roce 2013.....	35
7.	Protipovodňová ochrana v zájmovém území.....	37
8.	Diskuse.....	38
9.	Závěr	40
10.	Přehled literatury a použitých zdrojů	41
10.1	Odborné publikace	41
10.2	Legislativní zdroje.....	42
10.3	Internetové zdroje.....	42
10.4	Ostatní zdroje	45
11.	Seznam příloh	46
12.	Přílohy	47

1. Úvod

Změna klimatu představuje jednu z největších hrozeb pro lidi a přírodu, přičemž v důsledku změn klimatu se očekává vyšší frekvence, intenzita i dopady extrémních povětrnostních jevů vedoucích k povodním v Evropě (Directorate-General for Environment, 2021). V současnosti je přibližně pouze v Evropě a ve Spojeném království ročně vystaveno 172 000 osob povodním a škody na majetku dosahují téměř 8 biliónů € ročně, přičemž je předpokládán rostoucí trend (Dottori & kol., 2020). Z faktu, že povodně ohrožují nejen lidské životy a lidské zdraví, ale také majetek, vyplývá nutnost se z historických povodní ponaučit, naučit se jim předcházet a případně je v co nejvyšší možné míře zvládat či předpovídat tak, aby nedošlo k ohrožování lidských životů a lidského zdraví, případně ani majetku. Historicky však protipovodňová ochrana, resp. opatření prošla řadou vývojových kroků s ohledem na typ povodně (Plate, 2002) a v současnosti se již stále více uplatňuje tzv. řízení povodňových rizik, jenž se stává dominantním přístupem protipovodňových politik v celé Evropě (Merz & kol., 2010). Tento přístup nelpí na strukturálních protipovodňových opatřeních typu hrází a retenčních nádrží (Merz & kol., 2010), ale zahrnuje plánování systému tak, aby došlo ke snížení rizika povodní a případně lze hovořit i o procesu, který má za cíl zvládat stávající akutní povodňového rizika (Plate, 2002). Povodně se týkají také České republiky, přičemž mezi nejvýznamnější povodně z posledních let lze zařadit povodně roku 1997, 2002 a 2013 (Guha – Sapir & kol., 2014; Raška & kol., 2018).

2. Cíle práce

Cílem této bakalářské práce je zpracování literární rešerše, zabývající se povodněmi teoretickým popisem povodní včetně protipovodňových opatření. Nadále se práce zabývá průběhem a dopady povodní na Třeboňsku po roce 2002 včetně (až po současnost), popisem protipovodňových opatření v zájmovém území a posouzením jejich funkčnosti.

3. Povodně

Kapitola zabývající se definováním povodní, příčinám jejich vzniku a faktory, jenž je ovlivňují. Kapitola rovněž popisuje stupně povodňové aktivity, podrobněji rozebírá povodňové orgány, plány a prohlídky či se zabývá hláskou a předpovědní službou, viz následující podkapitoly.

3.1 Charakteristika povodní

Povodeň se řadí mezi přírodní katastrofy a území České republiky ohrožuje už od nepaměti. Dle § 64 zákona č. 254/2001 Sb, je povodeň definována jako přechodně výrazně zvýšená hladina vodního toku, přičemž nadměrné množství vody, které je rozlito mimo koryto řeky, může způsobovat jak ztráty na lidských životech, tak i velké škody na majetku.

Ačkoliv se přírodním jevům jako jsou i povodně nedá zabránit, lze do jisté míry snížit jeho následky. A to především omezením a předcházením množství škod v oblastech vystavených povodňovému riziku a také budováním povědomí o možných nebezpečích, resp. rizicích (Slavíková, 2007).

3.2 Vznik povodní

Povodně na našem území nejčastěji vznikají v důsledku dlouhotrvajících či intenzivních srážek (bleskové povodně především v letních obdobích), přičemž další z možných příčin je náhlé tání sněhu při kladných teplotách (nad 0 °C).

Faktory, které ovlivňují dobu trvání a rozsah povodní dle Kukul (1983) a Matějček & Hladný (1999) jsou:

- tvar povodí – ve tvaru vějířovitého povodí je povodňová vlna větší
- velikost povodí – čím větší povodí, tím se zmenšuje specifický odtok (tj. objem vody odtékající z 1 km²/s), tedy i povodeň na hlavním toku by měla být menší
- intenzita a délka trvání deště – pro vznik povodní jsou krátké intenzivní přívalové deště nebezpečnější než ty dlouhotrvající
- propustnost a nasycení půdy – množství vody, které se může do půdy infiltrovat (závisí na propustnosti a mocnosti půdy)
- druh a rozsah porostu – vegetace má schopnost intercepce. Závisí na daném druhu, vývojovém stavu porostu či jeho hustotě. Čím hustější porost, tím má větší schopnost intercepce a může tím zpomalovat pohyb vody na povrchu a následně i prodlužovat dobu vsaku

- velikost zátopového území – jestliže má řeka možnost se rozlít po údolní nivě, tak povodňová vlna je menší

Změny odtokových poměrů jsou však stále ve větší míře způsobovány lidskou činností, přičemž konkrétně tyto změny jsou způsobovány nenávratnou spotřebou vody v průmyslu, komunálním hospodářství a zemědělství, intenzifikací zemědělství, změnami v lesním hospodářství, výpary z nádrží a rybníků či dalšími změnami ovlivňující životní prostředí, které se rovněž promítají do míry povodňových škod (Vitha, 1975).

3.3 Typy povodní

Povodně jsou obecně rozdělovány do dvou kategorií, a to na povodně přirozené a zvláštní, přičemž toto dělení vychází ze způsobu jejich vzniku.

3.3.1 Přirozené povodně

Přirozenou povodeň způsobují přírodní vlivy, mezi které patří například dlouhodobé či náhlé intenzivní dešťové srážky, tání sněhu nebo tzv. ledovcová zácpa (Brázdil & kol., 2005). Popis přirozených povodní a jejich dělení dle Brázdila & kol. (2005) zachycují následující podkapitoly.

3.3.1.1 Dešťové povodně

Dešťové povodně vznikají dvojným způsobem, a to buď z trvalých nebo přívalových srážek. Povodně z trvalých srážek jsou způsobeny jedno denními až vícedenními trvalými srážkami, kdy povodí už není schopno zachytit tyto srážky a tím dochází k zaplnění a následnému vylití mimo koryto vodního toku (Brázdil & kol., 2005). Významnou roli při povodních z trvalých srážek hraje poloha, rychlost a směr postupu srážkotvorné cyklony vzhledem k postiženému území (Merz & Blöschl, 2003). Tento typ povodní většinou nepostihuje převážnou část území ČR, neboť plošný rozsah intenzivnějších srážek je zpravidla omezený (Brázdil & kol., 2005).

Dešťové povodně z přívalových srážek poté vznikají díky srážkám s krátkou dobou trvání o vysoké intenzitě, přičemž často jsou označovány jako tzv. bleskové povodně. Povodně z přívalových srážek se vyskytují převážně v letních měsících, kdy velká vedra zapříčiňují i vznik silných bouří, které tyto intenzivní srážky doprovází. Tyto povodně mohou způsobovat místní velké škody z důvodu velké kinetické energie tekoucí vody (Brázdil & kol., 2005; Merz & Blöschl, 2003; Slavík & Neruda, 2014).

3.3.1.2 Sněhové povodně

Náhlé tání sněhové pokrývky při vyšších teplotách v zimním či jarním období způsobuje tzv. sněhové povodně, avšak na našem území při takovýchto povodních nedosahují kulminační průtoky velkých N-letostí (Brázdil & kol., 2005).

3.3.1.3 Smíšené povodně

Smíšené povodně vznikají kombinací dešťových srážek a táním sněhu, což je podpořeno rozdílnou povětrnostní situací v zimě a na začátku jara, kde je oteplování často doprovázené i silnějším větrem. Ke zvýšeným průtokům také přispívají i kapalně srážky, které podpoří průtok pocházející z tání sněhové pokrývky. Na území České republiky mají smíšené povodně daleko větší rozsah než dešťové povodně z trvalých srážek (Brázdil & kol., 2005). Smíšené povodně často také působí synergicky s povodněmi ledovými, viz dále.

3.3.1.4 Ledové povodně

Při déle trvajících mrazech a náhlém oteplení může odchod ledu zapříčinit i tzv. ledové povodně, které vznikají v důsledku zatarasení průtočného profilu nahromaděným ledem, což vede ke snížení průtočnosti koryta. V konečném důsledku dojde ke zvýšení vodní hladiny a vylití vody z koryta (Brázdil, 2005). Riziková místa jsou zpravidla místa mělčin nebo jezů (ČHMÚ, ©2014). Povodňová vlna zapříčiněná jarním táním sněhu nabývá zpravidla největšího objemu v daném roce. Je charakterizována plochým vrcholem a dlouhou dobou trvání (Červený & kol., 1984).

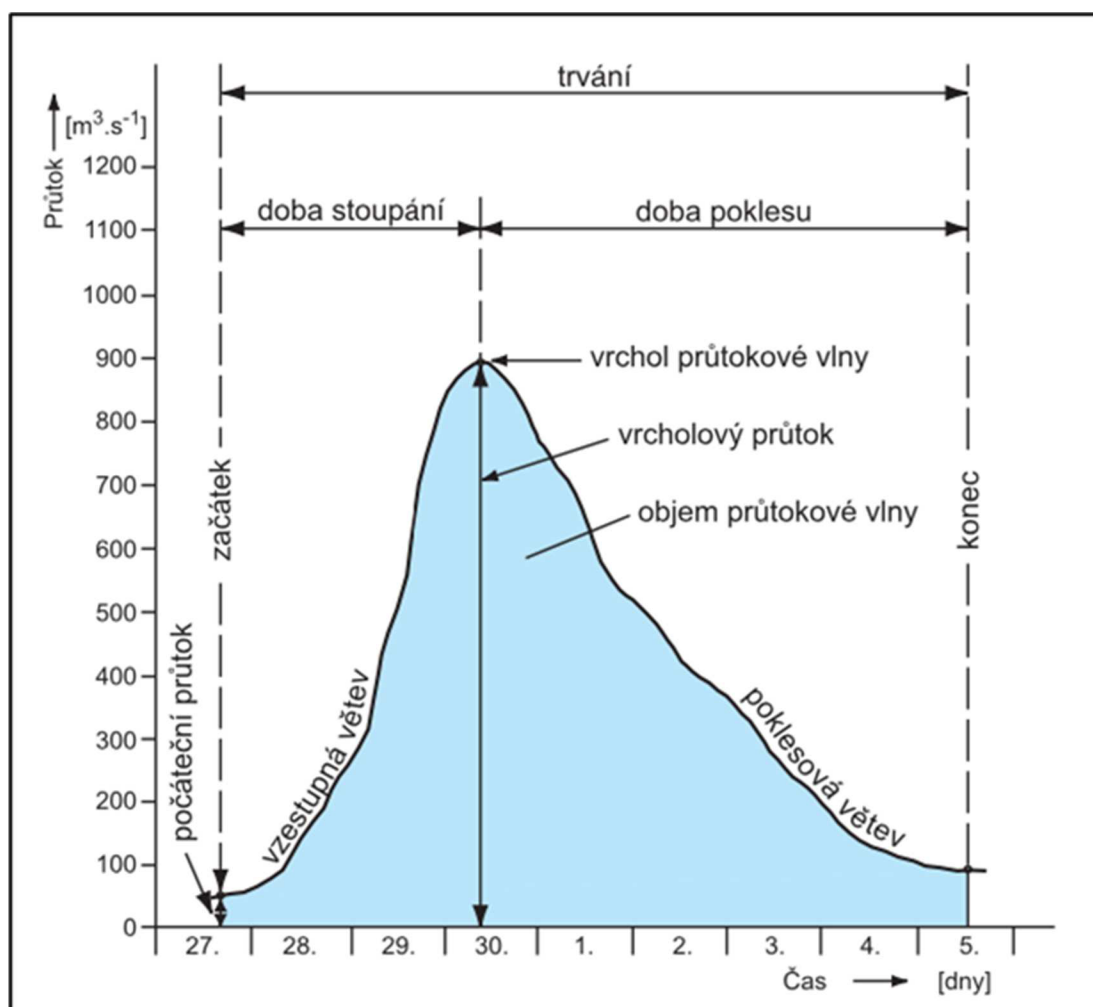
3.3.1.5 Zvláštní povodně

Povodně zapříčiněné umělými vlivy, a to zejména poruchami na vodních dílech (např. protržením hrází nádrží či rybníků) jsou označovány jako zvláštní (ČHMÚ, ©2014), případně jako povodně ze specifických příčin. Matějček & Hladný (1999) zvláštní, resp. specifické povodně dále dělí na:

- Povodně lavinové – přehrazení koryta spadlou lavinou nebo masou sněhu
- Záplavy ze zpětného vzduť – jsou zapříčiněné vzduťm vody v dolních částech přítoku, z důvodu vyšší hladiny na toku hlavním
- Splaveninové povodně – ucpání koryta či propustků unášenými splaveninami

3.4 Povodňová vlna

Průběh odtoku je popisován pomocí průtokové vlny, která zachycuje zvýšený a následný pokles vodních stavů, který je dle ČSN (1975) způsoben zejména deštěm, táním sněhu či umělým zásahem. Zvláštním druhem průtokové vlny je poté vlna povodňová a dle ČSN (1975) či ČSN (1983) je definována jako průtoková vlna s charakterem povodně. Příkladem hydrogramu povodňové vlny, včetně jeho popisu, poté je Obr. 1.



Obr. 1 – Hydrogram průtokové vlny (Brázdil, 2005)

Tvar povodňové vlny je ovlivňován parametry, jako jsou plocha povodí, geologické podloží, výšková členitost, geomorfologie vodního koryta či srážky, které na dané území spadly (Červený & kol., 1984).

3.5 Záplavové území

Dle § 66 zákona č. 254/2001 Sb., nebo §2 vyhlášky č. 79/2018 Sb. je záplavové území definováno jako administrativní území, které může být při přirozených povodních zaplaveno vodou a jako území, které je vymezené záplavovou čarou.

3.5.1 Aktivní zóna záplavového území

Území, které při povodni odvádí velkou část celkového průtoku v zastavitelných plochách a tím jsou ohroženy lidské životy, jejich zdraví či majetek, označujeme jako aktivní zónu záplavového území. V této zóně je zakázáno umisťovat, povolovat či provádět stavby s výjimkou vodních děl, které upravují vodní tok. Mezi další zákazy v aktivní zóně záplavového území lze zařadit např. těžbu nerostů a zemin nebo provádění terénních úprav, pokud by došlo ke zhoršení odtokových poměrů, skladování materiálů, látek a předmětů jež mohou být odplaveny, nebo zhotovovat ploty či jiné podobné překážky. Rovněž je omezeno zřizování dočasných ubytovacích zařízení, např. kempů, táborů apod. (Slavíková, 2007; Zákon 254/2001 Sb.).

3.6 Stupně povodňové aktivity

Dle § 70 zákona č. 254/2001 Sb. rozlišujeme tři stupně povodňové aktivity (SPA), jež vyjadřují míru povodňového nebezpečí. Tyto stupně jsou vázány na předem dohodnuté limity, jako jsou výšky vodních stavů, nebo dosažené průtoky v hlásných profilech na vodních tocích. Případně se může jednat o mezní či maximální kritické hodnoty jiných jevů stanovených v povodňovém plánu (Blažková & kol., 2015). Jednotlivými stupni povodňové aktivity (SPA) se zabývají následující podkapitoly.

3.6.1 První stupeň povodňové aktivity

První stupeň, též nazývaný jako stav bělosti, není vyhlášen a je označován zelenou barvou. Nastává při zvýšené hladině nad normální stav ve vodních tocích a naznačuje, že je za zapotřebí věnovat vyšší pozornost možnému hrozícímu ohrožení (Blažková & kol., 2015; Zákon 254/2001 Sb.).

3.6.2 Druhý stupeň povodňové aktivity

Druhý stupeň (neboli stav pohotovosti) již vyhlášen je a značí se žlutou barvou. Tento stav se vyhláší, jakmile nebezpečí přerůstá v povodeň, tzn. v momentě, kdy vodní hladina v hlásném profilu dosáhne ke žluté značce, respektive stanovených průtoků. Ve druhém stupni povodňové aktivity jsou zahájeny zabezpečovací práce pro zmírnění průběhu povodně (Blažková & kol., 2015).

Při 2. SPA se aktivují povodňové orgány a další účastníci ochrany před povodněmi (Valášek & Kovařík, 2008).

3.6.3 Třetí stupeň povodňové aktivity

Třetí stupeň, nazývaný jako stav ohrožení označovaný červenou barvou je rovněž vyhlášen, a to jakmile vodní hladina v hlásném profilu dosáhne až k červené značce, případně stanovených průtoků. Při 3. SPA již existuje riziko větších škod jak na majetku, tak hlavně na lidských životech či zdraví. Ve třetím stupni povodňové aktivity se zahajují nouzová opatření, evakuace osob a zabezpečovací práce (Zákon č. 254/2001 Sb.).

Druhý a třetí stupeň povodňové aktivity v řešeném území vyhláší či odvolává povodňový orgán v územním obvodu, který je rovněž povinen informovat vyšší povodňový orgán (např. orgán obce je povinen informovat orgán kraje atd.) a rovněž účastníky uvedené v povodňovém plánu (Valášek & Kovařík, 2008).

3.7 Povodňové orgány

V období mimo povodeň jsou povodňovými orgány obecní úřady či úřady městských částí, obecní úřady obcí s rozšířenou působností (ORP), krajské úřady či Ministerstvo životního prostředí (MŽP) a Ministerstvo vnitra (MV). V období povodní se poté povodňovými orgány stávají povodňové komise obcí, obcí s rozšířenou působností, krajů a nejvyšší je ústřední povodňová komise (Valášek & Kovařík, 2008; město Židlochovice, ©2016).

Mezi další účastníky, kteří se podílejí na ochraně při povodňové situaci se dle HZS ČR (©2009) řadí:

- správci významných vodních toků
- správci drobných vodních toků
- vlastníci či správci objektů na vodních tocích
- pracoviště ČHMÚ
- hasičské záchranné sbory a jednotky požární ochrany
- útvary Policie ČR
- složky Armáda ČR
- orgány ochrany veřejného zdraví
- organizace pověřená prováděním technickobezpečnostního dohledu na vodních dílech

- další subjekty, které mohou pomoci například dopravními prostředky či těžkou mechanizací a podobně

Povodňové orgány organizují na základě povodňových plánů tzv. povodňové prohlídky, a to v intervalu minimálně 1x ročně. Jedná se o činnost, která se zabývá zjišťováním závad na vodních dílech či tocích, které by mohly zvyšovat možná nebezpečí při potenciální povodni (§ 71 zákona č. 254/2001 Sb.).

3.8 Povodňový plán

Povodňové plány jsou stěžejními dokumenty, které zahrnují opatření organizačního i technického charakteru sloužící k odvrácení, případně zmírnění škod při povodních v daném územním celku, pro který je povodňový plán vypracován (MŽP, ©2020). Dále obsahují možnosti ovlivnění odtokového režimu, organizaci a přípravu zabezpečovacích prací či zajištění včasné aktivace povodňových orgánů, taktéž zabezpečení hlásné a hlídkové služby (Valášek & Kovařík, 2008).

Dle § 71 zákona č. 254/2001 Sb. obsah povodňových plánů zahrnuje věcnou část (uvedení veškerých potřebných údajů pro ochranu před povodněmi, ať už konkrétního objektu, obce, povodí či územního celku), organizační část (obsahuje jmenné seznamy, adresy a spojení na účastníky ochrany před povodněmi a jejich úkoly, včetně zajištění organizace hlásné a hlídkové služby) a poslední, grafickou část (mapy nebo plány, ve kterých jsou zakresleny zaplavované území, trasy pro evakuaci či informační místa a hlásné profily).

3.9 Předpovědní a hlásná povodňová služba

Předpovědní služba má za úkol informovat povodňové orgány o nebezpečí vývoje povodně. Tyto informace spravuje ČHMÚ společně se správci povodí. Hlásná povodňová služba je systém, který slouží k předávání informací o vývoji povodně. Povodňové orgány díky těmto informacím můžou vyhodnocovat situace, varovat obyvatelstvo či vyhlásit SPA (MŽP, 2011).

Blažková & kol. (2015), popsali, na kterých informacích je hlásná povodňová služba založena:

- stavu na vodních tocích v hlásných profilech
- stavu vodních toků mimo hlásné profily
- stavu ochranných hrází

- stavu vodních děl a objektů, které se na vodních tocích vyskytují a mohou ovlivnit průběh povodně
- ledové jevy v zimním období

3.9.1 Hlásné profily kategorie A

Základní hlásné profily (kategorie A) leží na významných vodních tocích a jsou provozovány správci povodí či ČHMÚ. Profily zahrnují vodoměrné stanice, přičemž získané, respektive naměřené, informace a data slouží k řízení opatření k ochraně před povodněmi na národní úrovni a pro povodňovou předpovědní službu.

Dle MŽP (2011) je doporučeno vybavení, které by hlásný profil kategorie A, měl obsahovat:

- vodoměrný profil
- vodoměrná stanice s vodočetnou lať
- automatický přenos dat do sběrného centra (pracoviště ČHMÚ nebo pro správce povodí)
- automatické zasílání SMS zprávy, při překročení určeného limitu a zároveň stanovení pracovníka pro povodňovou službu obce, v místě, kde se hlásný profil nachází
- průtoková měrná křivka (ověřená provozovatelem ČHMÚ)

3.9.2 Hlásné profily kategorie B

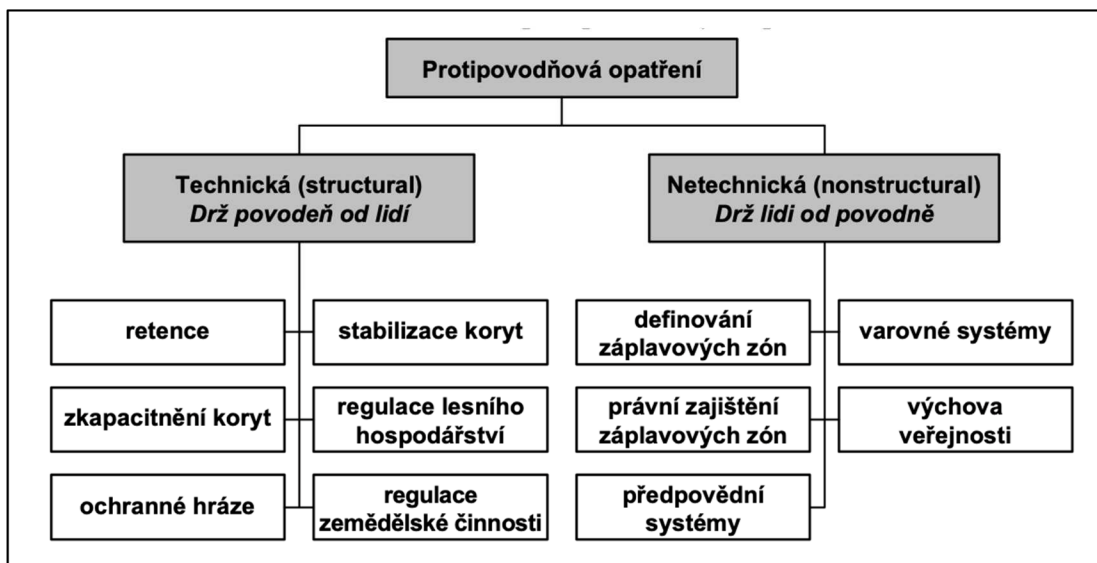
Doplňkové hlásné profily (kategorie B) jsou důležité pro řízení opatření k ochraně před povodněmi na krajské (neboli regionální) úrovni. Zřizovateli jsou krajské úřady a provozují je místní příslušné obce. Doporučené vybavení těchto hlásných profilů je dle MŽP (2011) vodočetná lať vodočetná lať a průtoková měrná křivka (pouze orientační).

3.9.3 Hlásné profily kategorie C

Pomocné hlásné profily (kategorie C), ležící na vodních tocích zřizují a zároveň i provozují obce či vlastníci ohrožených nemovitostí pro své vlastní potřeby, pokud jim nepostačují hlásné profily kategorie A či B.

4. Protipovodňové opatření

Opatření, jež slouží k eliminaci škod a následků povodňových událostí, je označováno jako protipovodňové (PPO) a lze členit na základě mnoha různých aspektů, např. na technická, jenž „drží povodeň od lidí“ a netechnická, která „drží lidi od povodně“ (Jílková & Čamrová, 2006; Miller, 1997), přičemž uspořádání PPO zachycuje Obr. 2.



Obr. 2 – Uspořádání PPO (Jílková & Čamrová, 2006)

4.1 Technická opatření

Obecné dělení technických opatření je na opatření na vodních tocích, nebo na opatření v ploše povodí (Jílková & Čamrová, 2006; SEPA, 2015), přičemž na protipovodňové opatření technického charakteru je vyvíjeno mnoho nároku, např. na využití materiály či na potřebnou pravidelnou kontrolu a údržbu PPO (Srb & kol., 2017).

4.1.1 Opatření proti účinkům vody na vodních tocích

Protipovodňová opatření, které zabraňují účinkům vody na vodních tocích, zahrnují zejména retenční prostory v údolních nádržích či poldrech, ochranných hrázích a rovněž se může jednat i o zkapacitnění koryt vodních toků. Zmiňované retenční prostory v nádržích mohou sloužit jako víceúčelové (např. k rekreačním účelům) a jejich hlavní přínos při povodni je především ve snížení průtoku a hladiny pod hrází, pozdržení kulminace povodně, a tím získání více času k dalším nutným opatřením. Naopak retenční prostory v poldrech jsou využívány zpravidla pouze pro retenci a mají nápusný i výpusný objekt, avšak jejich význam

pro protipovodňovou ochranu je srovnatelný s retenčními nádržemi. Dalším opatřením jsou ochranné hráze, což jsou liniové homogenní stavby, respektive hráze které chrání bezprostředně ohrožené území před velkou vodou a nedisponují retenčním prostorem (Jílková & Čamrová, 2006).

4.1.2 Opatření proti účinkům vody v ploše povodí

Mezi protipovodňová opatření v ploše povodí lze zahrnout regulaci rozsahu druhové a věkové skladby lesů, která pracuje s hospodařením v lese (omezení holosečí, těžba s ohledem na povrchový odtok) a má význam z pohledu retence vody v povodí, a to pro povodně s menší dobou opakování. Dále lze zahrnout regulace zemědělské činnosti v ploše povodí, jež mají obdobný význam při protipovodňové ochraně jako regulace rozsahu druhové a věkové skladby lesů, přičemž přínosy tohoto opatření se dostaví podstatně rychleji nežli v případě lesů, neboť se jedná především o zvyšování podílu trvalých travních porostů v zemědělské krajině. Posledním z opatření proti účinkům vody v ploše povodí, je budování retenčních a protierozních opatření. Jedná se o vyhotovování vsakovacích a suchých retenčních prostorů jako jsou průlehy, příkopy, meze, mokřady a případně zvětšování retenčních prostorů již existujících malých vodních nádrží nebo rybníků. Také se může jednat o zpevňování přirozených povrchových linií soustředěného odtoku (zpravidla zatravněním). Toto budování retenčních a protierozních opatření, jež je zpravidla nenákladné a je vhodné zejména pro malá povodí, kde však může být velmi účinné a zároveň významné při povodních, které mají malou pravděpodobnost výskytu (Jílková & Čamrová, 2006).

4.2 Netechnická opatření

Netechnické opatření, jindy nazývána jako organizační, spočívají především v definování záplavových zón a jejich právním zajištění, případně ve varovných a předpovědních systémech. Zároveň mezi organizační opatření lze zařadit i výchovu veřejnosti, která by měla adekvátně reagovat při rizikových situacích jako jsou povodně (Jílková & Čamrová, 2006).

5. Popis zájmového území

Zájmové území (Obr. 3), kterým se tato bakalářská práce zabývá je město Třeboň, které je v rámci potřebných mezí pro pochopení následně uváděných povodňových událostí v této oblasti popsáno v následujících podkapitolách. Pro zasazení do kontextu krajiny je i stručně charakterizována oblast CHKO Třeboňska, ve které se Třeboň nachází.

5.1 Třeboň

Město Třeboň leží v Jihočeském kraji, v bývalém okrese Jindřichův Hradec, přibližně dvacet kilometrů východně od města České Budějovice. Dle Třeboně (©2014) se město skládá se z osmi místních částí – Třeboň I, Třeboň II, Stará Hlína, Nová Hlína, Přeseka, Holičky, Břilice a Branná (šest z nich jsou samostatné obce, které jsou k městu přičleněny).

- **Třeboň**

Samotné město je rozděleno na Třeboň I, jenž zahrnuje historické centrum města a Třeboň II, které tvoří okrajovou část historického centra. V Třeboni žije 8 092 obyvatel (k roku 2021), výměra katastrálního území činí 9,83 km² (k roku 2022) a leží v nadmořské výšce 434 m n. m.

- **Stará Hlína**

Obec vzdálená šest kilometrů severovýchodním směrem od Třeboně, v katastrálním území (k.ú) Stará Hlína [753726]. Žije zde 228 obyvatel (k roku 2021), výměra katastrálního území činí 11,61 km².

- **Nová Hlína**

Obec, jenž se nachází čtyři kilometry severovýchodně od Třeboně v k.ú. Holičky u Staré Hlíny [753742] o výměře 25,54 km². Počet obyvatel činí 134 (k roku 2021).

- **Přeseka**

Ves, ležící pět kilometrů severozápadně od samotné Třeboně v k.ú. Přeseka [735060]. Počet obyvatel je (k roku 2021) 120 a katastrální výměra činí 7,88 km².

- **Holičky**

Část města Třeboň, která je vzdálená čtyři kilometry východně od Třeboně. Spadá do k.ú. Holičky u Staré Hlíny [753742], její výměra činí 25,54 km². Žije zde 214 obyvatel (k roku 2021)

- **Břilice**
Osada, ležící necelé tři kilometry severozápadně od centra Třeboně v k.ú. Břilice [615021]. Katastrální výměra činí 13,8 km² a žije zde 814 obyvatel (k roku 2021).
- **Branná**
Vesnice ležící pět kilometrů jižně od Třeboně v k.ú. Branná [609421]. Žije zde 368 obyvatel (k roku 2021), výměra katastrálního území činí 15,62 km².

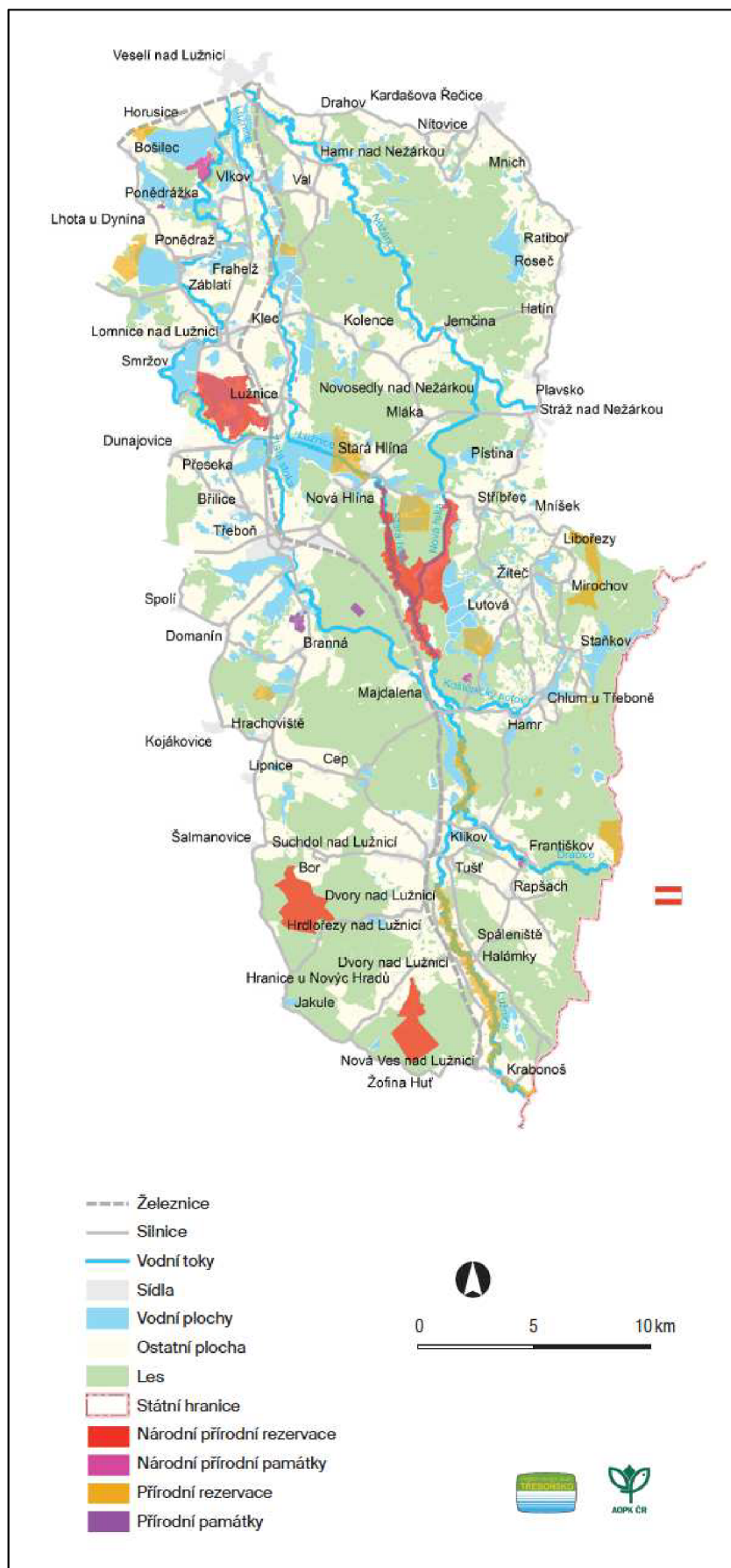


Obr. 3 - Lokalizace zájmového území na mapě ČR (Slepá mapa ČR, 2020)

5.2 CHKO Třeboňsko

„Krajina zrozená vodou a dotvořená člověkem“ (AOPK, ©2018). Na Třeboňsku se nachází chráněná krajinná oblast (CHKO), ve které leží 32 přírodních rezervací (PR) a památek (PP). Rozloha CHKO činí přibližně 700 km² a leží v nadmořské výšce 410-550 m n. m. Pro tuto oblast jsou charakteristické vodní plochy, respektive velmi typické místní rybníky, které zaujímají 10,3 % z celého území CHKO, tudíž velká část CHKO je právě krajina rybníční, o čemž vypovídá i centrum českého rybníkářství v chovu kapra obecného, které se zde nachází (Hátle, 2014). Mimo povrchový zásob vody se zde nachází i hojné podzemní zásoby vody, jež se nacházejí v sedimentech Třeboňské pánve a roku 1981 byla tato oblast vyhlášena jako chráněná oblast přirozené akumulace vod (CHOPAV), což přetrvává do současnosti (Nařízení vlády č. 85/1981 Sb.). Rovněž jsou v tomto CHKO hojně zastoupena i rašeliniště

a slatiniště. Část CHKO také spadá do chráněného území Natura 2000, respektive do Ptačí oblasti Třeboňsko. Krajina je dotvářena lesními komplexy a z hlediska vodního hospodářství jsou důležité aleje dubů letních, které jsou vysázeny na rybníčních hrázích a díky svému mimořádnému stáří a vzrůstu a slouží nejen jako biotop pro saproxylické druhy hmyzu (Hátle, 2014), ale díky svým kořenům také zpevňují rybníční hráze, v čemž je jejich úloha nezastupitelná (Ambrož, 1926). CHKO Třeboňsko poté zachycuje Obr. 4.



Obr. 4 - Mapa CHKO Třeboňsko (Hátle, 2014)

5.3 Vodní režim v zájmovém území

5.3.1 Řeka Lužnice

Číslo hydrologického pořadí je 1-07-01-001 a ID vodního toku Lužnice (IDVT) je 10100007. Délka toku činí 208 km a plocha povodí, ze které Lužnice odvádí vodu, má rozlohu 4234,65 km². Lužnice se vyznačuje relativně malými rychlostmi proudění (24,3 m³/s), což je způsobeno malým podélným sklonem (v porovnání s jinými řekami v jižních Čechách).

Jedná se o pravobřežní přítok řeky Vltavy, kde se v nádrži Orlick u Neznašova v nadmořské výšce 346 m n. m. pozvolna vlévá do Vltavy. Pramení na rakouské straně Novohradských hor ve výšce 970 m n. m. Na území České republiky protéká skrze splavovací nádrž Kapelníkův rybník, dále teče podél státní hranice na české straně a na soutoku s potokem zvaným Popelnice se vrací zpátky na rakouské území. Protéká skrze město Weitra (Vitoraz) a dále po proudu tvoří pomyslnou hranici mezi rakouským městem Gmünd a Českými Velenicemi. Za Gmündem se zase stáčí na rakouskou stranu, ale po několika kilometrech se vrací zpátky na území České republiky a směřuje do Třeboňské pánve (město Veselí n.L., ©2012).

Řeka Lužnice má přirozeně meandrující tendenci od státních hranic až do města Suchdol nad Lužnicí. Tvoří se zde říční niva, kde se nachází různé typy mokřadů a tůní (Svoboda & kol., 2015). Na tomto území dochází k pravidelnému zaplavování. Malé povodně jsou v této části žádoucí a neškodné, dokonce mají tyto povodňové rozlivy pozitivní vliv i na ekologické funkce říční nivy (Pithart & kol., 2003). Při velké povodni slouží tato říční niva ke snížení kulminačních průtoků povodní (Bayley, 1991; Plate, 2002). Jelikož se jedná o jedno z posledních zachovalých míst přirozeného, nížinného meandrujícího toku je zde vyhlášena přírodní rezervace (PR) Krabonošská niva a PR Horní Lužnice.

Řeka Lužnice má řadu přítoků a vedlejších toků, ale mezi její nejvýznamnější přítoky patří Nežárka, Dračice a Koštěnický potok.

5.3.1.1 Nežárka

Hydrologické pořadí řeky Nežárky je 1-07-03-025 (IDVT 10100050). Tok je dlouhý 56 km a plocha povodí činí 1000,1 km². Na jejím toku se nachází tři hlásné profily (kategorie A) – Rodvínov, Hamr a v obci Lásenice. Řeka Nežárka vzniká soutokem dvou říček, a to Kamenice a Žirovnice. Do Lužnice ústí ve Veselí nad Lužnicí v nadmořské výšce 408 m n. m.

5.3.1.2 Dračice

Řeka Dračie je pravostranný přítok, kde se ve vesnici Klikov vlévá do Lužnice. Pramení v blízkosti obce Kunžak v Jihočeském kraji. Horní tok říčky tvoří osu přírodního parku Česká Kanada. Hydrologické pořadí Dračice je 1-07-02-011 (IDVT 10100068). Délka toku měří 49 km a plocha povodí je 154,2 km². Průměrný průtok je měřen na Klikově, kde je umístěn i hlásný profil (kategorie B) a činní 1,23 m³/s.

5.3.1.3 Koštěnický potok

Hydrologické pořadí Koštěnického potoka je 1-07-02-018 (IDVT 10100093). Délka toku měří zhruba 43 km a rozloha území, které odvodňuje činní 169,356 km². Pramení na svazích vrcholu Vysokého kamene (jedná se o nejvyšší bod České Kanady) a do řeky Lužnice ústí u obce Majdalena.

5.3.2 Rybníční soustavy na Třeboňsku

Jedná se o soustavu rybníků, navzájem propojených umělými kanály, které jsou vybudovány podél řeky Lužnice, mohou být také odděleny menšími hrázemi (z důvodu přepouštění vod mezi jednotlivými rybníky). V CHKO se nachází zhruba 500 rybníků, které tvoří šestnáct rybníčních soustav jako jsou například: Nadějská rybníční soustava, Chlumecko-Lutovská rybníční soustava, Rožmberská rybníční soustava nebo Břilická rybníční soustava.

Nejvýznamnější a největší rybníční soustava leží v blízkosti města Třeboň se nazývá Rožmberská (též označovaná jako Třeboňská) rybníční soustava, která je tvořena rybníky – Opatovickým, Dvořištěm, rybníkem Káňov, Koclířov, Velký Tisý, rybník Svět, Rožmberk, Zlatá stoka, Nová a Stará řeka (NPÚ, ©2020).

5.3.2.1 Rožmberská rybníční soustava

Rožmberská rybníční soustava je nemovitou kulturní památkou (NKP), tudíž je dle § 2 a § 42 zákona č. 20/1987 Sb. o státní památkové péči památkově chráněna (NPÚ, ©2020). Rožmberská rybníční soustava zahrnuje Opatovický rybník, rybník Dvořiště, Káňov, Koclířov, Velký Tisý, Svět a Rožmberk. Soustava rovněž zahrnuje Zlatou stoku či Novou a Starou řeku, jak je podrobněji popsáno níže.

Opatovický rybník

Opatovický rybník patří mezi nejstarší, vznikl v roce 1367 a nachází se na jižním okraji Třeboně v k.ú. Domanín. Původně zde byly založeny rybníky dva, jeden panský a druhý klášterní. Na počátku 16. století Štěpánek Netolický tyto dvě vodní díla sloučil do jednoho a také zde zavedl Zlatou stoku, která se nachází pod hrází a odvádí z něj vodu. Rybník je napájen z Opatovické stoky, jejíž plocha povodí činní 40,3 km².

Kvůli své rozloze, která činí 165 ha se mezi třeboňskými rybníky řadí na 10. místo. Stálý objem zadržené vody činí 1,93 mil. m³ a kóta hladiny je 436,090 m n. m. Hráz rybníka o délce 1120 metrů je vysázena staletými duby, jejíž úloha již byla popsána v Kapitole 5.2. Hlavní výpust se nachází v polovině hráze a jedná se o dvě výpustné trouby dřevo-ocelové konstrukce s dřevěnými lopatkami (Rybářství Třeboň, ©2015; Český rozhlas ČB, 2020).

Rybník Dvořiště

Rybník Dvořiště leží u obce Smržov (k.ú. Dolní Slověnice), severozápadně od Třeboně. Přesná datace vzniku není známa, ale byl dobudován jejím majitelem Ješkem z Kosovy Hory roku 1367. Jedná se o třetí největší rybník Třeboňska a celkově čtvrtý největší rybník v jižních Čechách o výměře 387 ha. Kóta hladiny činí 434,070 m n. m. se stálým objemem vody 6,70 mil. m³. Rybník je napájen Miletínským potokem, jehož plocha povodí činí 93,9 km². Hlavní výpust je kamenná štola, která je přehrazená hradidly a dřevěnou lopatou. I když se jedná o jeden z největších rybníků jeho hráze měří pouhých 500 m, o výšce 10 metrů. Na obou koncích hráze se nachází dva bezpečnostní přelivy, které slouží k odvádění přebytečné vody při povodni do Zlaté stoky (Rybářství Třeboň, ©2015). Opatovický rybník zachycuje Příloha 5.

Rybník Káňov

Rybník Káňov, ležící v těsné blízkosti rybníka Rožmberk (v k.ú. Přesecka), dostal právě svůj název od slova „káňata“, což je také označení pro racky, kteří se na tomto místě v hojném množství vyskytují. Jedná se o jedenáctý největší rybník na Třeboňsku o rozloze 159 ha, stálý objem vody je 1,49 mil m³ a kóta hladina odpovídá výšce 427,800 m n. m. Rybník je napájen z Kaňovského potoka, jehož plocha povodí činí 20,4 km². Hráz o délce 460 m je tvořena výpustnými rourami, které jsou z čedičového materiálu o průměru 50 cm a ústí přímo do Rožmberka (Rybářství Třeboň, ©2015).

Rybník Koclířov

Rybník Koclířov, který zachycuje Příloha 7, leží mezi rybníkem Dvořiště a rybníkem Velký Tisý (v k.ú. Smržov). Původně se toto vodní dílo dělilo na Starý a Nový, ale v roce 1516 ho Štěpánek Netolický sjednotil a rozšířil do dnešní podoby. Jeho výměra činí 202 ha, kóta hladiny se nachází ve výšce 427,280 m n. m. o stálém objemu vody 1,95 mil. m³. Hráz rybníka o délce 1850 m odděluje sousední rybník od rybníka Dvořiště, odtud a z Miletínského potoka, jež má plochu povodí 96,3 km², je také napájen. Nachází se zde dvě výpusti o průměru 70 cm, které jsou přehrazené

dřevěnými lopatami – jedna výpust' odvádí vodu do rybníka Velký Tisý a druhá výpust' do Služebného rybníka (Rybářství Třeboň, ©2015).

Rybník Velký Tisý

Rybník Velký Tisý leží severozápadně od Třeboně v k.ú. Lomnice nad Lužnicí a od rybníka Koclířov je oddělen hrází, na které vede komunikace, jak zachycuje Příloha 8. Díky své rozloze 313 ha se jedná o pátý největší rybník v jižních Čechách. Rybník je zásobován vodou ze Zlaté stoky a také z vedlejšího rybníka Koclířov. Hráz rybníka je dlouhá 2 km a má dvě výpustě – jedna z výpustí je řešena jako kamenný kanál o rozměru 1,1 x 1,9 m, který je hrazený dvěma dřevěnými lopatkami. Stálý objem vody činí 2,75 mil. m³ a kóta hladiny je ve výšce 425,200 m n. m. Rybník Velký Tisý společně s rybníkem Malý Tisý je národní přírodní rezervací – „NPR Velký a Malý Tisý“ (Rybářství Třeboň, ©2015).

Rybník Svět

Rybník Svět, který dostal z důvodu kritizování této stavby také jméno Nevděk, jenž vybudoval Jakub Krčín z Jelčan a Sedlčan, leží přímo ve městě Třeboň. Tvar rybníka je nepravidelný a napájen je z vedlejšího Opatovického rybníka a Spolského potoka, jež má plochu povodí 84,6 km². Svět se, se svojí rozlohou 215 ha stává sedmým největším rybníkem na Třeboňsku. Jeho stálý objem činí 3,33 mil. m³. Hlavní dominantou je mohutná hráze o celkové délce 1 525 metrů, která rybník lemuje v jeho severní a východní části. Podloží hráze je vyplněno rašelinou. Šířka hráze v koruně se pohybuje v rozmezí 6 až 13 m a niveleta hráze dosahuje výšky 439 m n. m. Jsou zde i dvě výpustě – hlavní (vazba) a vedlejší (jalová). Hlavní výpust leží na místě původní výpusti (z důvodu zachování odtokových systémů), na začátku severní části hráze. Základ vazby je tvořen rošty ze dřeva uložené na pilotech, které jsou doplněné o kamennou rovinu. K samotnému odvádění slouží dvě litinové trouby o průmětu 110 cm, které jsou hrazeny kruhovými lopatkami z litiny. Kvůli mechanickému pohybu těchto lopatek je životnost této výpusti bezmála neomezená. Jalová výpust se nachází v polovině hráze ve východní části. Vybudována byla po velké povodni v roce 1890. Slouží k odvodu velkých vod pomocí potrubí do Zlaté stoky. Po velké povodni v roce 2002 se na konci východní hráze postavil i bezpečnostní přeliv z důvodu ochrany města před velkou vodou (Rybářství Třeboň, ©2015; Český rozhlas ČB, 2020). Rybník Svět zachycuje Příloha 6.

Rybník Rožmberk

Největší rybník na Třeboňsku a zároveň i v celé České republice. Rožmberk leží v k.ú. Stará hlína, přibližně 2 km od Třeboně. Současně s rybníkem byla postavena i Nová řeka, která sloužila k ochraně hráze před velkou vodou. Vodní díla byla vybudována rybníkářem Jakubem Krčínem z Jelčan a Sedlčan mezi lety 1584 a 1590. Rozloha rybníka činí 647 ha a kóta hladiny je výšce 425,950 m n. m. Rožmberská hráz o délce 2 432 m a výšce 11 m je sypaná a vybudována z místních jílovotopísčitých materiálů. Nejširší část paty hráze je 55 až 60 m široká a v koruně šíře dosahuje 5 až 12,5 m. Hlavní výpust se nachází v místě původní výpusti, kde jsou vyžděné dvě odtokové štoly o velikosti 1,6 x 2,2 m, které jsou hrazeny litinovými lopatkami. U výpusti se také nachází dvě česlové stěny, které zabraňují úniku ryb a zároveň je u paty na dně vytvořeno loviště a kádiště, sloužící pro lovení ryb. Pod hlavní výpustí je postavena malá vodní elektrárna se dvěma Francisovými turbínami o výkonu 240 kW. Vedlejší výpust, též nazývaná Adolfka, je na místě původní výpustě (zvané Potěšilka). Do roku 2004/2005, kdy se konala poslední rekonstrukce, se tu nacházely původní čtyři dřevěné trouby o rozměru 30 x 60 cm s betonovým záhlavím, ve kterých byly uloženy dřevěné rámy pro pohyb dřevěných lopat, nyní jsou ale nahrazeny modernějšími. V hrázi je zabudována i vtoková šachta, která slouží k odběru vody či k náhonu vody ze Zlaté stoky. Bezpečnostní přeliv je tvořen přelivnou hranou o délce 57 m a v historii byl několikrát opravován z obdobných důvodů, jako při povodních v roce 2002, tedy z důvodu poškození při velké vodě. Šířka přelivné hrany na kótě 427,24 m n. m. činí 56,6 m (Rybářství Třeboň, ©2015).

Zlatá stoka

Jedná se o umělý kanál vybudovaný mezi lety 1505 až 1518 Štěpánkem Netolickým, který propojuje celou rybníční soustavu na Třeboňsku. Délka Zlaté stoky je přibližně 45,2 km a začíná u jezu Pilař u obce Majdalena, kde se odděluje od řeky Lužnice a navrácí se do ní před Veselím nad Lužnicí, kde vtéká do Bukovského potoka a následně ústí do Lužnice. Zlatá stoka má poněkud odlišné části úseků, jižní část toku protýká bažinatým a lesnatým terénem, který zčásti i odvodňuje. Ve střední části toku se koryto klikatí z důvodu obtékání mezi největšími rybníky, které zároveň i napájí a odvodňuje. Severní úsek toku, který ústí až do řeky Lužnice je spíše přímější, je zde také nižší podélný sklon, tudíž má i menší spád (Český rozhlas ČB, 2019). Zlatou stoku zachycuje Příloha 3 a Příloha 4.

Nová a Stará řeka

Objekt Novořeckých splavů, tzv. Rozvodí s navazujícím kanálem, zbudovaný za účelem odvedení části průtoků z důvodů povodňové ochrany rybníka Rožmberk, rozděluje řeku Lužnici na dvě části – Starou řeku a Novou řeku (obě jsou součástí “NPR Stará a Nová řeka”). Stará řeka, jakožto původní část řeky Lužnice o celkové délce 10 km, vzniká ve zmiňovaném Rozvodí a ústí do rybníka Rožmberk, který rovněž napájí. V rybníce Rožmberk označení Stará řeka zaniká a dále pokračuje pod původním názvem Lužnice. Nová řeka, jakožto uměle vytvořený vodní kanál o celkové délce 13,5 km a šířce 20 m, sloužící k odlehčování a odvádění přívalových vod, respektive zvýšených průtoků z řeky Lužnice, je trasován od Rozvodí do řeky Nežárky (Košinová, 2020).

6. Povodně na Třeboňsku

Třeboňsko od roku 2002 zasáhla celá řada povodní, konkrétně v roce 2002, 2005, 2006 dokonce 3x, 2007, 2009, 2010, 2013, přičemž mezi nejzásadnější, respektive nejničivější lze označit povodně v letech 2002, 2006 a 2013, jak naznačují údaje státního podniku Povodí Vltavy (PVL, ©2002; ©2006a; PVL, ©2013). Všechny tyto povodně dosahovaly 2., případně 3. stupně povodňové aktivity (SPA) a dále se jim (chronologicky) věnují následující podkapitoly.

6.1 Povodeň v roce 2002

V srpnu roku 2002 vypukla největší známá povodeň na území České republiky, zapříčiněná střetem dvou tlakových nížin, díky kterým se na našem území vyskytly intenzivní a dlouhotrvající srážky (PVL, ©2002; Rekonstrukce povodní 2002). Třeboňsko bylo zasaženo hned dvěma vlnami přívalových srážek a první vlna přišla ve dnech 6. - 7. srpna a srážkové úhrny dosahovaly 130 až 200 mm. Druhá vlna přišla následně během období od 11. do 12. srpna, kdy srážkový úhrn činil 130 až 190 mm.

Z Tab. 1 zachycující srážkové úhrny od 4. do 14. srpna vyplývají extrémní úhrny naměřené na území Třeboňska a Novohradských hor. To mělo za dopad rychlé stoupaní hladiny řeky Lužnice a zaplnění akumulárního prostoru řady významných rybníků. Velikost druhé povodňové vlny ovlivňovalo i to, že voda z první vlny nestačila za tak krátký časový úsek odtéct (Rameš, 2003).

Srpnové dny roku 2002	Srážkoměrná stanice a naměřený úhrn [mm]							
	Chlum u Třeboně	Jindřichův Hradec	Kardašova Řečice	Nová Bystřice	Lodhéřov	Nová Včelnice	Stráž nad Nežárkou	Suchdol nad Lužnicí
4.	26.3	24.2	47	8.5	15.7	9.6	14.2	12.4
5.	0	0	0	0	0	0	0	0
6.	42	26.6	30.1	29.8	38	40.2	26.3	77.1
7.	52.2	25.5	28.1	44.5	18.7	20.2	43.1	60.1
8.	8.5	17.9	0.2	1.5	98	0.5	0	0.1
9.	0	0.1	0	0	0	0	0	0
10.	0	0	0	0	0	0	0	0
11.	47.3	15.4	13.4	20.5	11	11.1	21.5	47.8
12.	62.1	72.1	59.6	75	90	71.9	56.5	76.3
13.	6.1	10	7.6	20.5	15.7	16.5	12.8	4.6
14.	0	0	0	1	0	0.3	0.8	0
Celkem	244.5	191.8	186	201.3	287.1	170.3	175.2	278.4
Měsíční průměr	80	79	80	82	79	75	80	79

Tab. 1 - Přehled naměřených srážek během období od 4. – 14. srpna 2002 (Rameš, 2003)

Při druhé vlně byly na povodí řeky Lužnice naměřené 100leté průtoky (Q_{100}) a místy byly tyto hodnoty dokonce překročeny. Příčinnou byl souběh vln z řeky Nežárky a rybníka Rožmberka. (PVL, ©2002) a již zmiňovaná masa voda pocházející z první povodňové vlny, která doposud plně neopustila území (Rameš, 2003). Rybníky tedy stále neměly disponibilní akumulační prostor a vylitá voda z koryt na okolních loukách a lesích se již neinfiltrovala, což vyústilo k mnohonásobnému překročení stoletých průtoků řeky Lužnice (doposud uváděných). V oblasti Třeboňska při povodni v roce 2002 byly nejvíce zasaženy obce: Suchdol nad Lužnicí, Majdalena, Třeboň, Stará a Nová Hlína, Klec, Lužnice a část Lomnice nad Lužnicí. V blízkosti obce Majdalena se nachází i pískovny Cep I. a Cep II., kde došlo k protržení ochranné hráze a voda pronikla až do zátopového území řeky Lužnice v Majdaleně (viz Obr. 5). Rozlitý Rožmberk (zachycuje Příloha 12) zatopil řadu objektů v obci Stará či Nová Hlína i část Třeboně, ale extrémní odtok (Příloha 13) z tohoto rybníka, který dosahoval až 300 m³/s, nedokázala řeka Lužnice, resp. Nová řeka pojmout, také došlo k prolomení Novořecké hráze a v konečném důsledku to vyústilo k zatopení obcí Lužnice, Klec, Lomnice nad Lužnicí a Ponědrážky (Rameš, 2003).



Obr. 5 – Zatopená Majdalena od Cepské pískovny (Rameš, 2003)

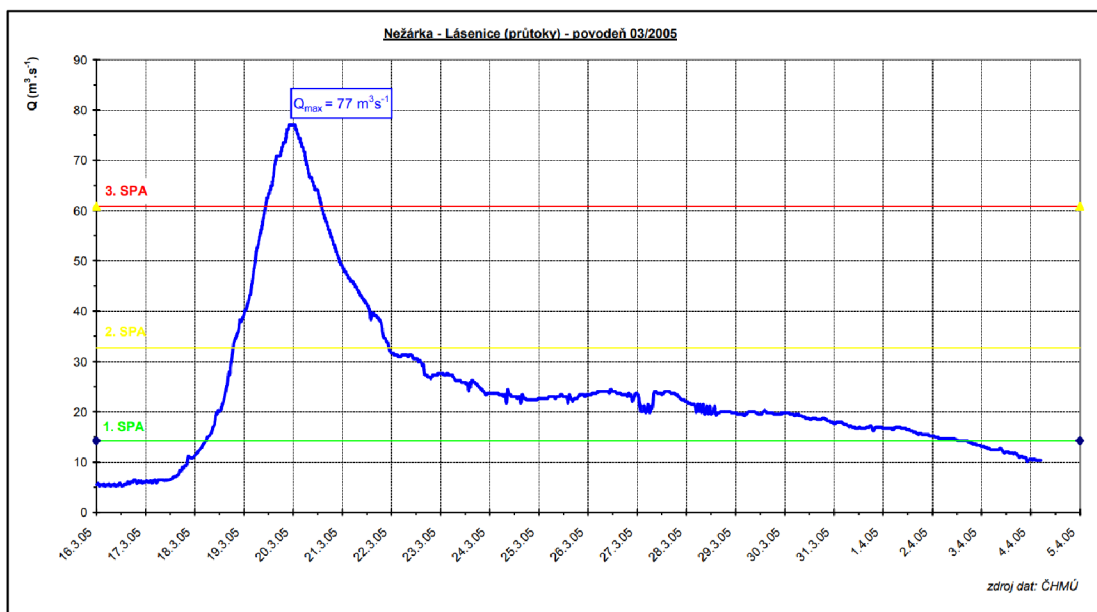
Přesto však Třeboňská rybníční soustava měla při těchto povodních v roce 2002 zásadní význam pro její zmírnění, a to v rámci celé České republiky, neboť dokázala zadržet přibližně 148 mil. m³ vody nad její běžný stav zadření (Rameš, 2003). Tab. 2. poté zachycuje vodní stavy významných rybníků při této povodni.

Středisko	Rybník	Rozloha [ha]	Zvýšená hladina nad normál [cm]	Zadržený objem vody nad normál [mil. m ³]
Třeboň	Opatovický	165	174	2.9
	Spolský	137	300	4.1
	Svět	212	220	4.6
Rožmberk	Kaňov	162	155	2.5
	Rožmberk	647	420	63.8
	Vlkovický	105	80	0.8
Lomnice	Dvořiště	395	190	7.5
	Koclířov	205	110	2.3
	Tisý	313	94	2.9
Ponědraž	Bošilecký	200	45	0.9
	Horusický	438	55	2.4
	Ponědražský	142	8	0.1
	Záblatský	310	75	2.3
Chlum	Staňkovský	272	68	1.8
Suma				98.9

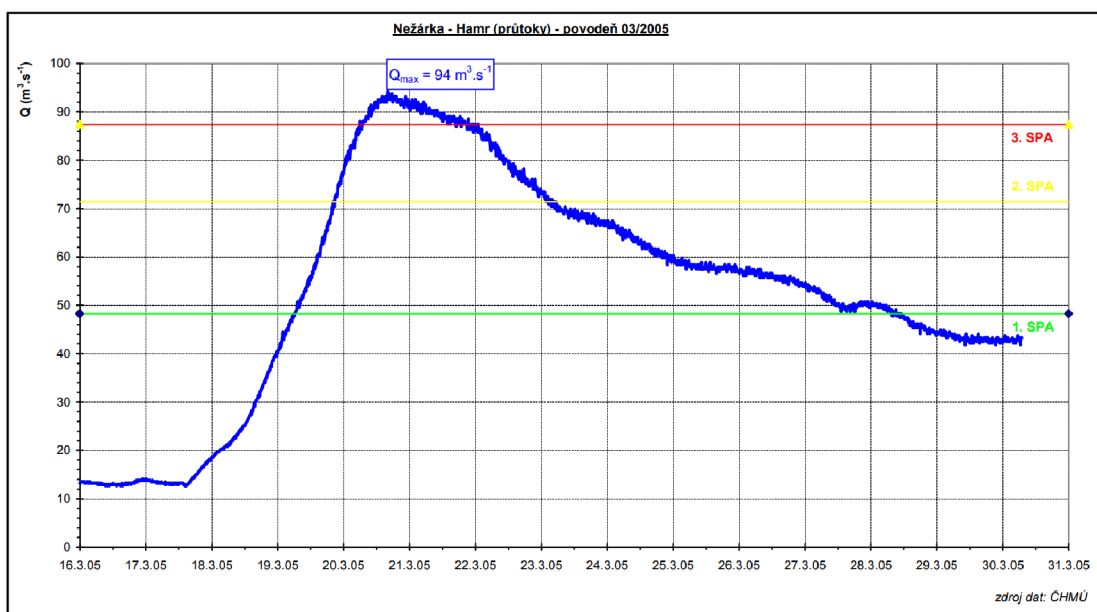
Tab. 2 – Zadržený objem vody v rybnících o povodních 2002 (Rameš, 2003)

6.2 Povodeň v roce 2005

Jarní povodeň roku 2005, které se odehrály v měsíci březnu, byly způsobené táním sněhu s místními dešťovými přeháňkami. Pro řeku Lužnici byl dne 20.3.2005 vyhlášen 2. SPA, ale pro její hlavní přítok, řeku Nežárku, která v hlásných profilech Hamr a Lásenice překračovala limity 2. SPA, byl téhož dne vyhlášen 3. SPA. Kulminační průtok v profilu Lásenice (77,0 m³/s) dne 19. 3. 2005 ve 23:20 dosahoval Q₅-Q₁₀ (viz Graf 1), zatímco v profilu Hamr kulminační průtok (94,0 m³/s) dne 20. 3. 2005 v 16:10 odpovídal Q₂-Q₅, jak zachycuje Graf 2 (PVL, ©2005a).



Graf 1 – Průtoky na řece Nežárce v profilu Lásenice (PVL, ©2005a)



Graf 2 - Průtoky na řece Nežárce v profilu Hamr (PVL, ©2005a)

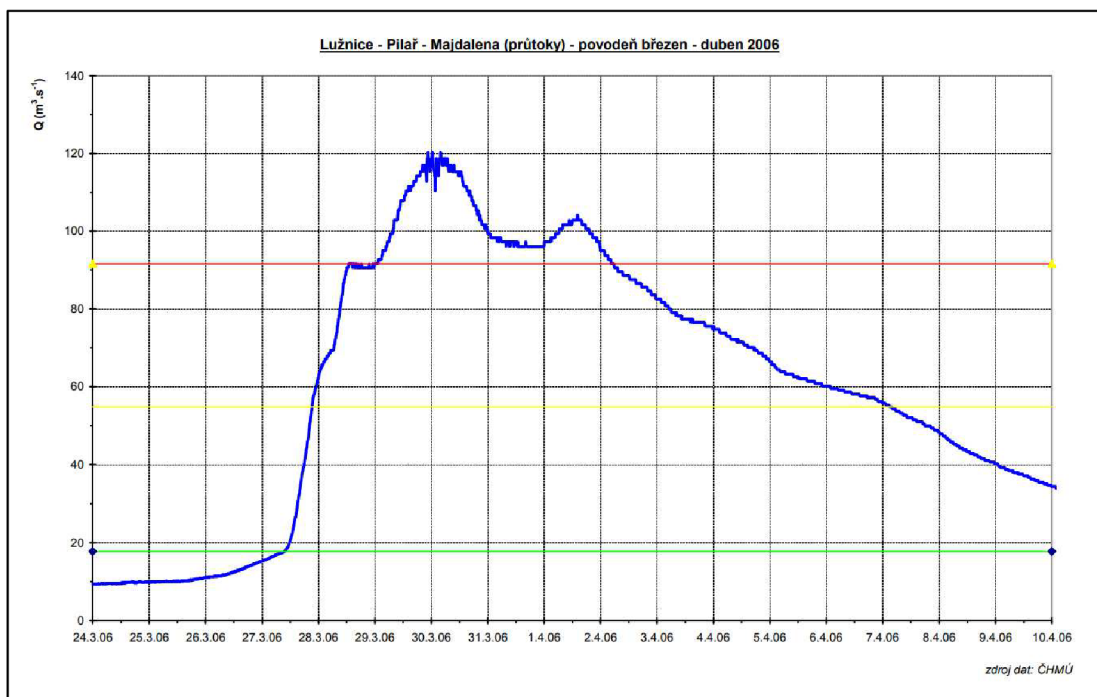
Tato letní povodeň způsobená intenzivním srážkovým úhrnem za doprovodu bouřek, zasáhly Třeboňsko ve dvou povodňových vlnách. Dne 17. 8. 2005 v 09:00 byl na profilu Nová Ves na řece Lužnici vyhlášen 2. SPA a tento stav byl téhož dne v 18:30 odvolán. Z důvodu dalšího přívalu srážek došlo na profilu Nová Ves dne 22. 8. 2005 ve 13:15 k opětovanému vyhlášení 2. SPA, ten však byl 17:40 změněn na 3. SPA a trval až do 24. 8. 2005. Hlásný profil Pilař prokazoval mírné překročení

1. SPA. Při těchto povodních nedošlo k zaplavení zástavby vodou a rovněž nedošlo k bezprostřednímu ohrožení životů (PVL, ©2005b).

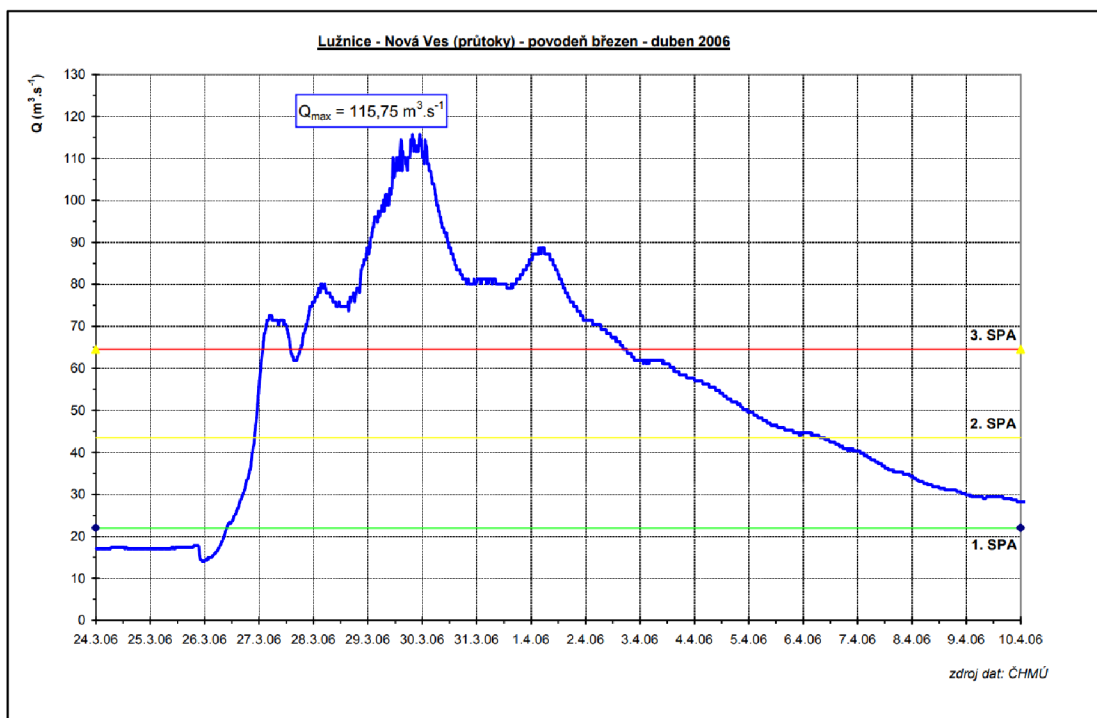
6.3 Povodeň v roce 2006

V roce 2006 postihly jižní Čechy povodně hned 3x. První povodeň, způsobená táním sněhové pokrývky v kombinaci s rozsáhlými dešťovými srážkami, nastala v období od března do dubna. Pro řeku Lužnici byl (na profilech Nová Ves a Pilař) dne 27. 3. 2006 či pro řeku Nežárku (na profilech Rodvínov, Lásenice, Hamr) dne 29. 3. 2006 vyhlášen 3. SPA. V hlásném profilu Pilař poté dne 30. 3. 2006 došlo ke kulminaci Lužnice, kdy řeka dosahovala průtoku 120,3 m³/s, což odpovídalo Q₁₀-Q₂₀ (viz Graf 3). Kulminace proběhla téhož dne v profilu Nová Ves, kde průtok činil 115,75 m³/s a jednalo se o Q₁₀-Q₅₀ (Graf 4). Řeka Nežárka dosahovala největší kulminace v profilu Hamr dne 1. 4. 2006, kde její průtok činil 188,4 m³/s, což odpovídá Q₅₀ (Graf 5).

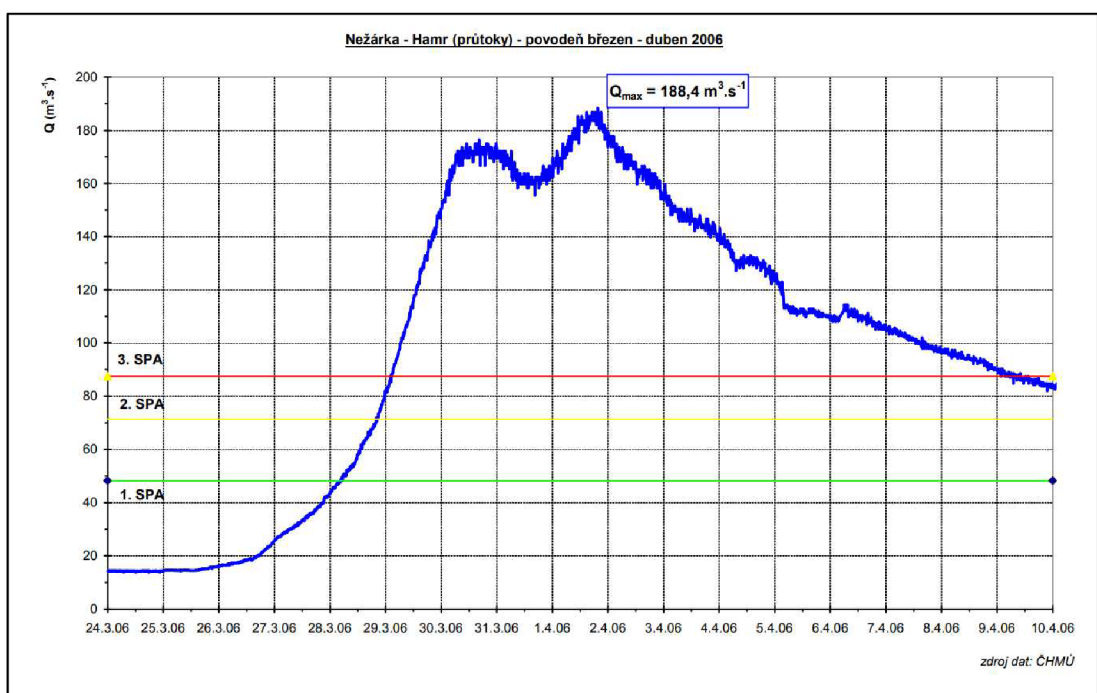
Při těchto jarních povodních došlo k významným škodám, jak na vodních tocích, tak i v záplavovém území samotné řeky Lužnice či jejích přítoků. Nejvíce zasažené město povodněmi bylo Veselí nad Lužnicí, kde bylo zatopeno téměř 300 objektů a rovněž byly zasaženy i obce Stará Hlína, Lásenice, Lužnice či Hamr a další (PVL, ©2006a).



Graf 3 – Průtoky na řece Lužnici v profilu Pilař (PVL, ©2006a)



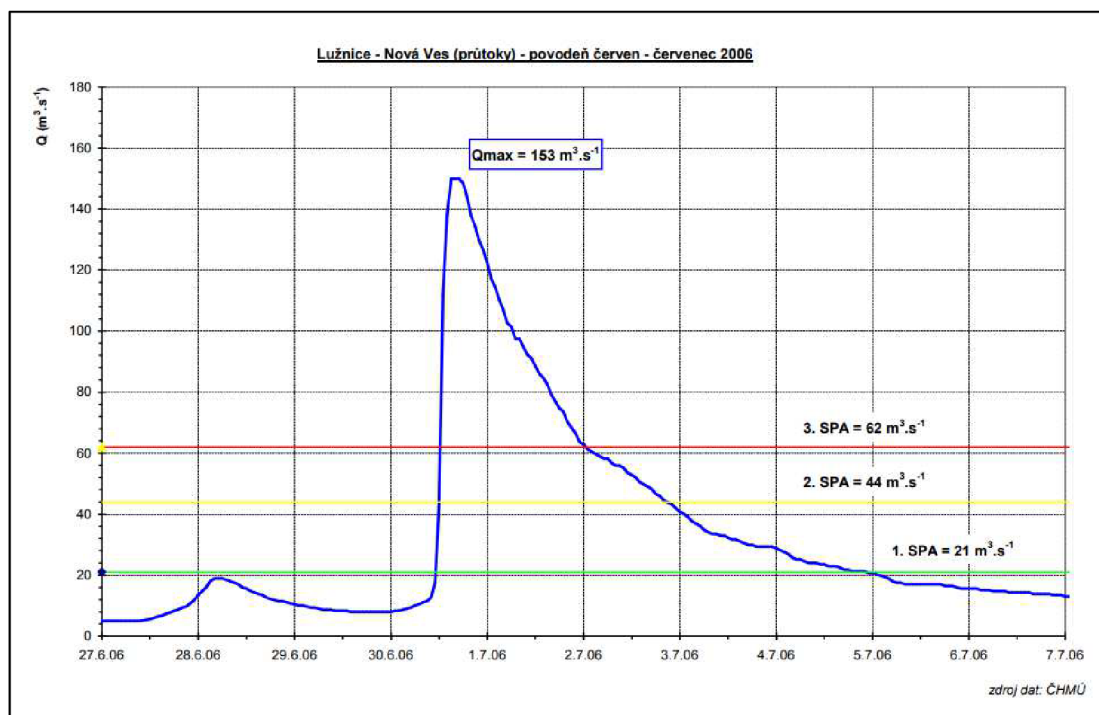
Graf 4 - Průtoky na řece Lužnici v profilu Nová Ves (PVL, ©2006a)



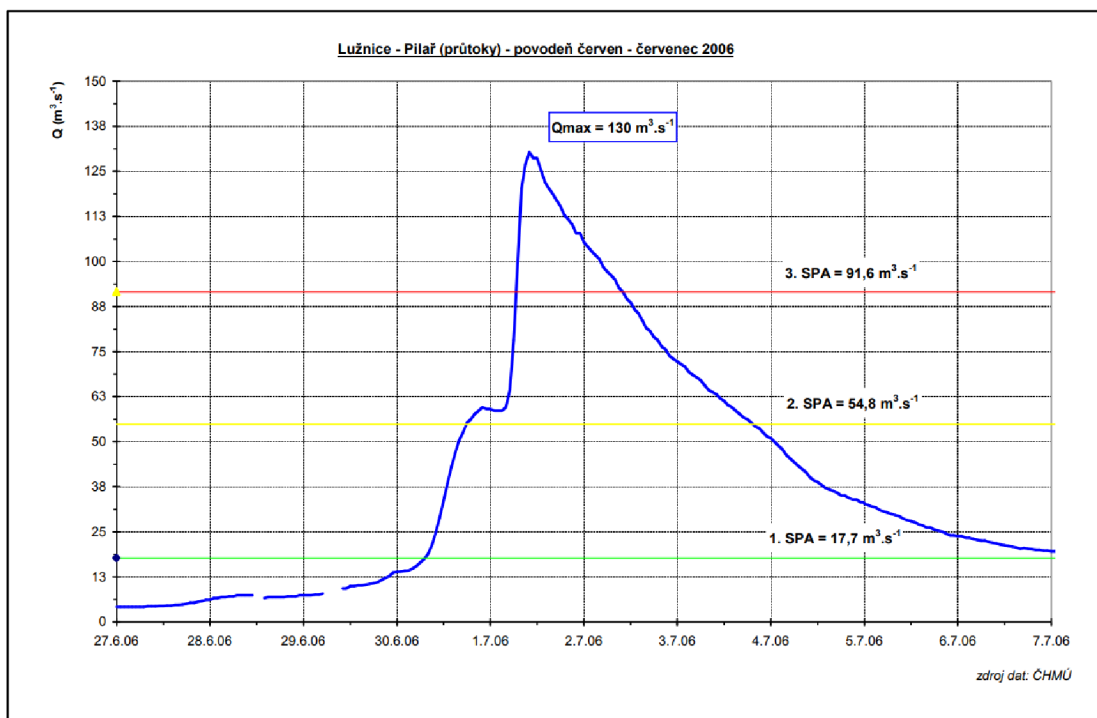
Graf 5 – Průtoky na řece Nežárce v profilu Hamr (PVL, ©2006a)

Druhé, tentokrát letní povodně v měsících červen a červenec roku 2006, byly zapříčiněné zejména intenzivním srážkovým úhrnem, který v jižních Čechách dosahoval denních hodnot 130 mm (místa až 160 mm). Nejvíce zasažené lokality se nacházely na horním úseku řeky Lužnice, kde kulminační průtok v hlásném

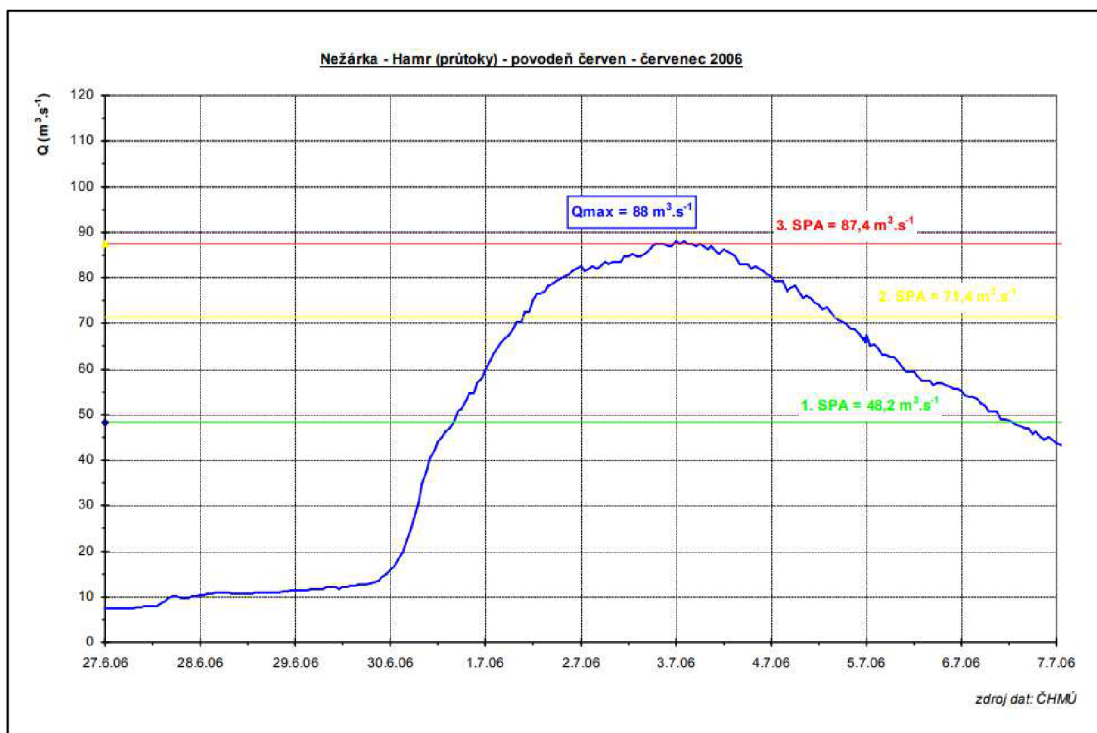
profilu Nové Vsi nad Lužnicí dne 30. 06. 2006 v 16:40 výrazně přesahoval 3. SPA (průtok dosahoval 153 m³/s, přičemž 3. SPA je vyhlášen již při průtoku 62 m³/s), což odpovídalo průtokům < Q₅₀ (viz. Graf. 6). Dne 1. 7. 2006 byl 10:50 překročen 3. SPA také v hlásném profilu Pilař (130 m³/s), což odpovídalo > Q₁₀ (Graf. 7) a na řece Nežárce, v profilu Hamr dne 2. 7. 2006 průtok dosahoval 88 m³/s (Q₁-Q₅), jak zachycuje Graf. 8 (PVL, ©2006b).



Graf. 6 – Průtoky na řece Lužnici v profilu Nová Ves (PVL, ©2006b)

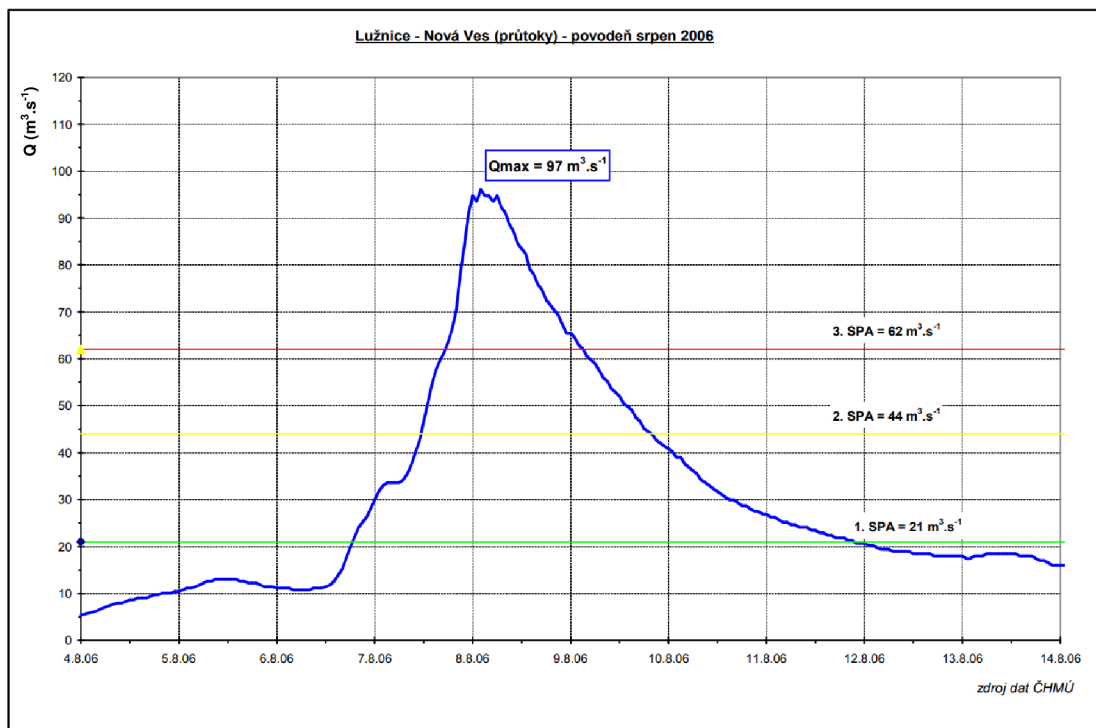


Graf. 7 – Průtoky na řece Lužnici v profilu Pilař (PVL, ©2006b)

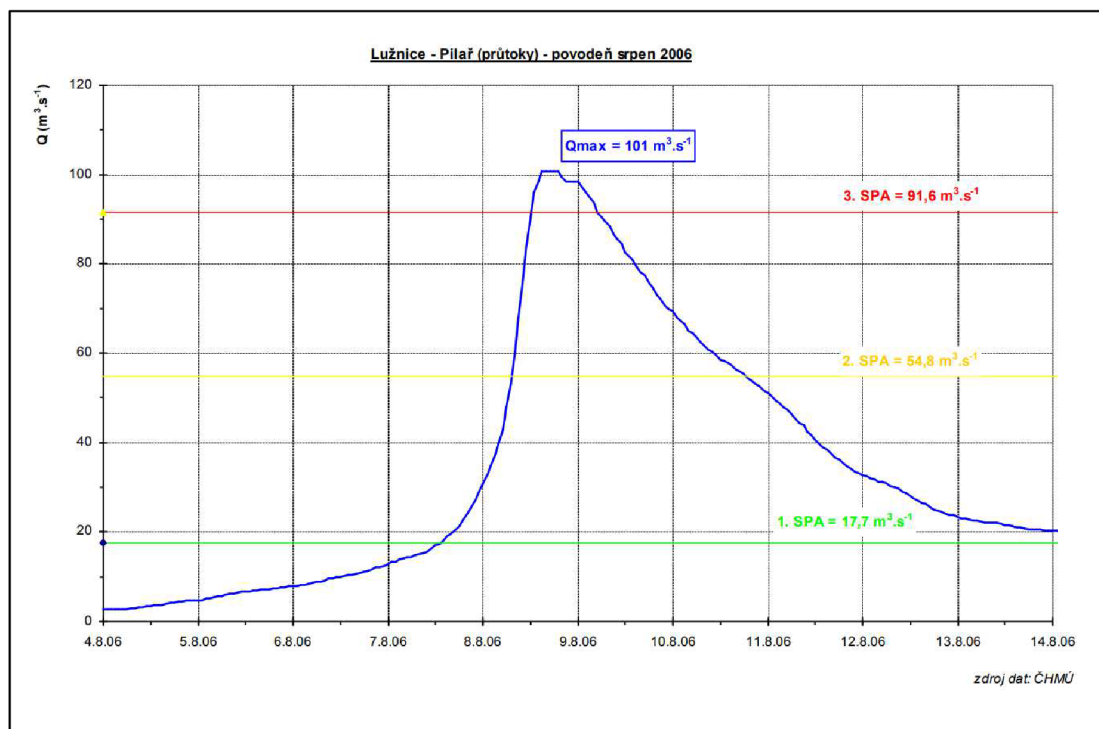


Graf. 8. Průtoky na řece Nežárce v profilu Hamr (PVL, ©2006b)

Srpnové povodně, které byly roku 2006 v zájmovém území posledními, byly opět zapříčiněny intenzivním srážkovým úhrnem. Pro řeku Lužnici byl dne 7. 8. 2006 (na profilu Nová Ves) a dne 8. 8. 2006 (na profilu Pilař) vyhlášen 3. SPA, avšak průtok na hlavním přítoku Nežárce odpovídal 2. SPA (v profilu Hamr). Kulminační průtok v profilu Nová Ves 97,41 m³/s ve 03:40 odpovídal Q₁₀ (Graf 9) a v profilu Pilař dosahoval 100,6 m³/s v 19:10, což odpovídalo < Q₁₀ (viz Graf 10) a v profilu Hamr (Nežárka) kulminační průtok poté odpovídal pouze Q₁-Q₅ (PVL, ©2006c).



Graf. 9 Průtoky na řece Lužnici v profilu Nová Ves (PVL, ©2006c)



Graf. 10 Průtoky na řece Lužnici v profilu Pilař (PVL, ©2006c)

6.4 Povodeň v roce 2007

V roce 2007 došlo k povodním, které byly obdobně jako v roce 2006, způsobené intenzivním srážkovým úhrnem. Dne 7.9.2007 v 18:00 byl vyhlášen 2. SPA pro řeku Lužnici v profilu Nová Ves, kde kulminační průtok činil 76,9 m^3/s a odpovídal Q_5 . Nebyly však ohroženy lidské životy ani nedošlo k větším škodám na majetku, neboť zvýšené průtoky byly lokálně rozlity do luk (PVL, ©2007).

6.5 Povodeň v roce 2010

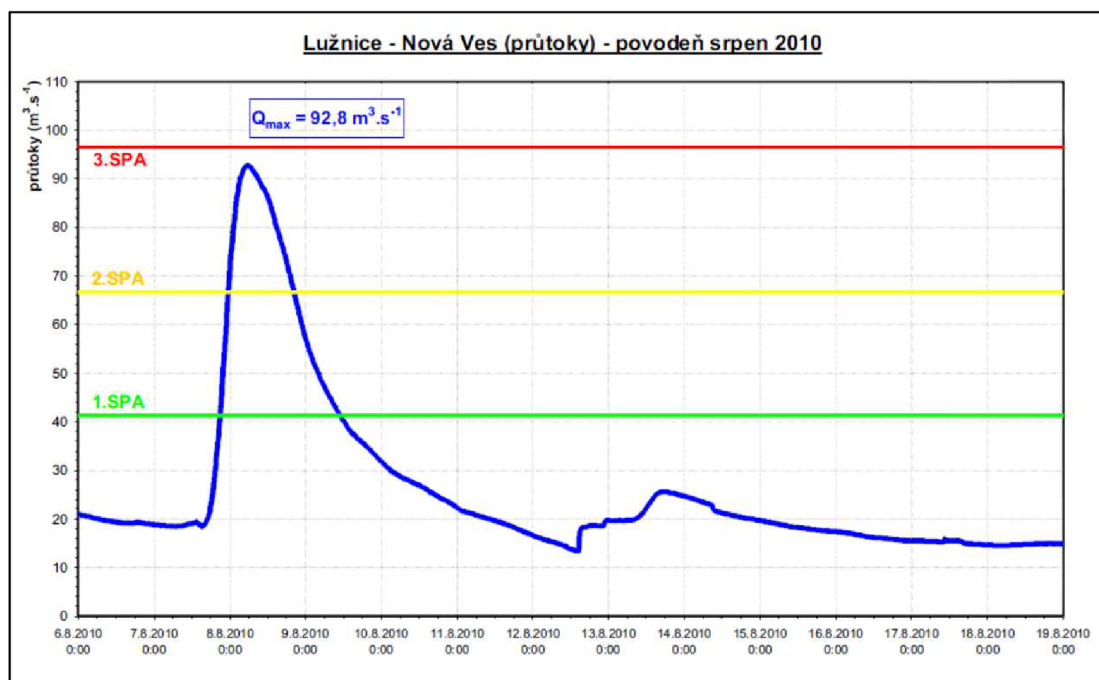
Letní povodně, které postihly Třeboňsko srpnu 2010 byly opět zapříčiněné intenzivními srážkami za doprovodu bouřek a na řece Lužnici, obdobně jako při řadě předcházejících povodní, proběhly dvě povodňové vlny, které měly totožný průběh. Při první povodňové vlně řeka Lužnice dosahovala 2. SPA v hlásném profilu Nová Ves ve dne 3. 8. 2010 s kulminačním průtokem 98 m^3/s , což odpovídalo Q_{10} (Graf 11) a profilu Pilař dne 4. 8. 2010 Lužnice dosáhla průtoky 54 m^3/s , což odpovídá Q_2 .

Druhá povodňová vlna v profilu Nová Ves kulminovala dne 8. 8. 2010 v 6:40, kdy došlo k překročení 2. SPA při průtoky 93 m^3/s , jednalo se o Q_{10} . Dne 9. 8. 2010 v 01:00 v profilu Pilař průtok rovněž dosahoval 2. SPA (78,5 m^3/s), což odpovídalo Q_2 - Q_5 (Graf 12). V průběhu druhé povodňové vlny docházelo již k manipulaci s průtoky na Novořeckých splavech, což mělo za následek využití co možná největší

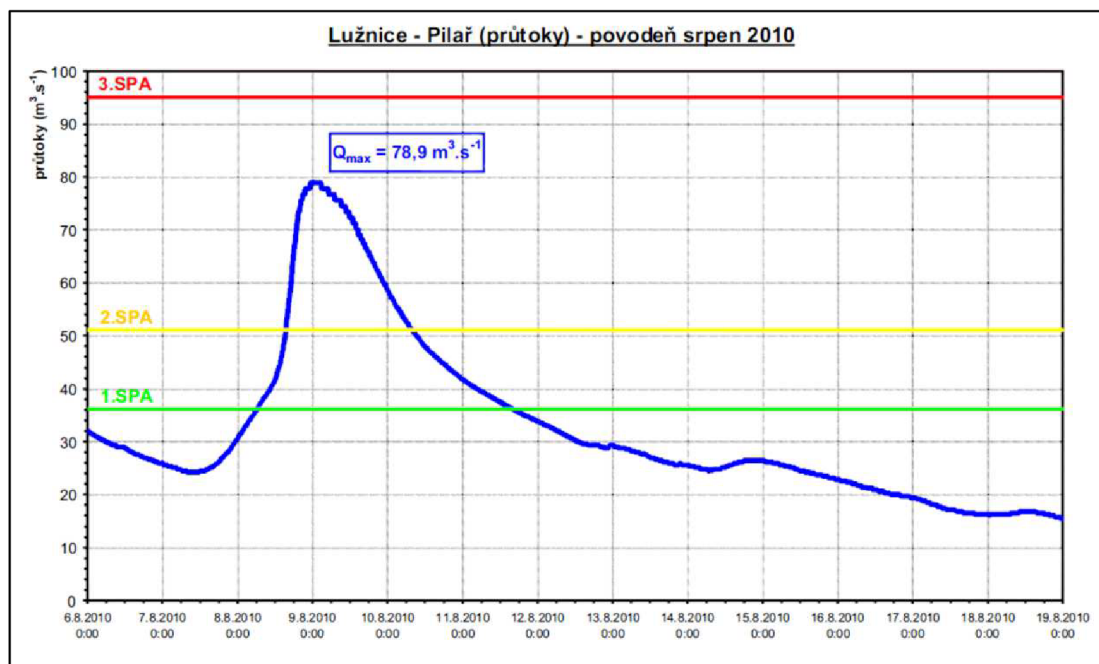
disponibilního retenčního prostoru rybníka Rožmberk (maximální odtok z rybníka v průběhu povodně činil $25 \text{ m}^3/\text{s}$). Manipulace s retenčním prostorem Rožmberka ovlivnila kulminační průtok na Nové řece, neboť v profilu Mláka bylo dosaženo dne 11. 8. 20010 v 0:30 průtoků $53 \text{ m}^3/\text{s}$ (překročení 2. SPA) a průtok odpovídal Q_2 - Q_5 .

Řeka Nežárka byla zasažena pouze jednou povodňovou vlnou, která probíhala současně s Lužnicí. Konkrétně dne 8. 8. 2010 byl na profilech Rodvínov (kulminační průtok $31,5 \text{ m}^3/\text{s}$) a Lásenice ($58,4 \text{ m}^3/\text{s}$) překročen 2. SPA, jak pro profil Lásenice zachycuje Graf 13. Průtok v profilu odpovídal průtokům Q_2 - Q_5 a v profilu Lásenice $>Q_5$. Rybník Rožmberk při těchto povodních zachytil cca $7,5 \text{ mil. m}^3$ vody, což opět napomohlo zmírnění dopadů těchto povodní, obdobně jako v roce 2002.

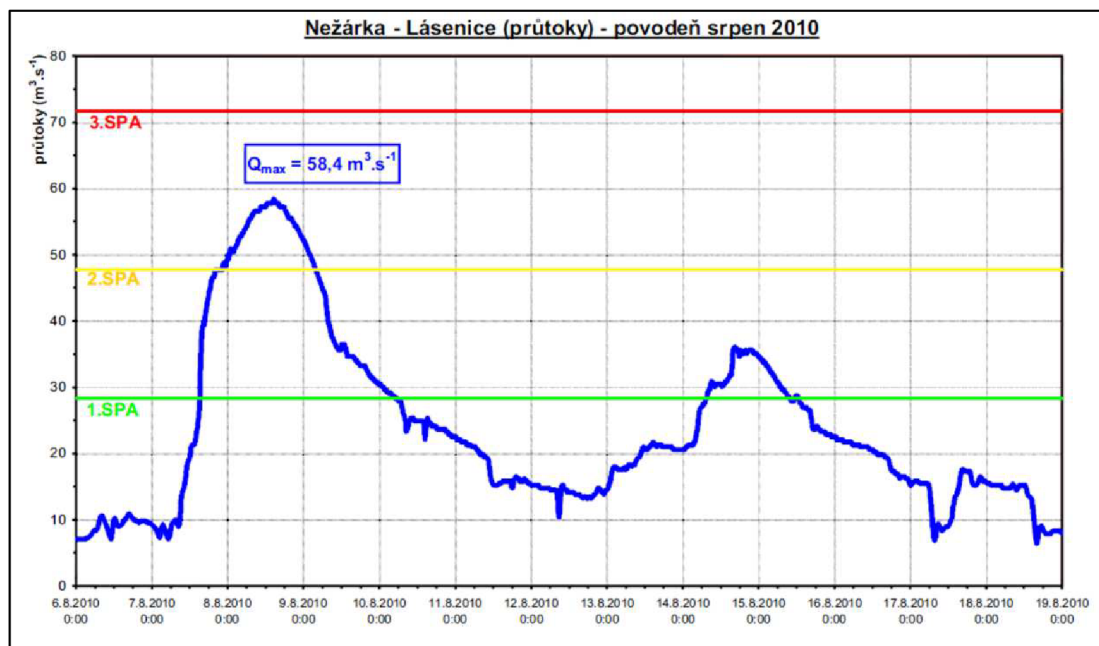
Při těchto povodních došlo k vybřežení toků z koryta, zatopení nejnižše položených míst, zaplavení dvorů a nebytových prostorů či vniknutí vody do obytných objektů (PVL, ©2010).



Graf. 11 Průtoky na řece Lužnici v profilu Nová Ves (PVL, ©2010)



Graf. 12 Průtoky na řece Lužnici v profilu Pilař (PVL, ©2010)



Graf. 13 Průtoky na řece Nežárce v profilu Lásenice (PVL, ©2010)

6.6 Povodně v roce 2013

Povodně v období květnu až červnu roku 2013 byly tentokrát zapříčiněny dlouhotrvajícím srážkovým úhrnem. Na řece Lužnici proběhly ve dvou povodňových vlnách, které probíhaly v bezprostředním sledu. První vlna dosahovala výrazně vyšších průtoků nežli vlna druhá.

Při první povodňové vlně řeka Lužnice kulminovala ve dne 3. 6. 2013 ve 03:40 (na profilu Nová Ves) a její přítok Dračice dne 4. 6. 2013 v 06:30 (na profilu Pilař), kde došlo k překročení 2. SPA. Kulminační průtok v profilu Nová Ves (99,4 m³/s) odpovídal průtoku menšímu než Q₁₀ a v profilu Klikov (22,1 m³/s) hodnotě menší než Q₅. Při druhé povodňové vlně byla v obou případech dosažena krátkodobá hodnota 1. SPA. Následně 3. 6. 2013 ve 22:40 došlo na profilu Pilař k překročení 3. SPA (kulminační průtok 120 m³/s, což odpovídalo Q₁₀-Q₂₀), přičemž při druhé povodňové vlně byl krátkodobě dosažen pouze 2. SPA. Na profilu Kazdovna (na Staré řece) byl dne 4. 6. 2013 ve 12:00 dosažen 2. SPA s kulminačním průtokem 48,3 m³/s (< Q₅) a při druhé povodňové vlně nedošlo k vyhlášení SPA díky manipulacím na rybníku Rožmberk. Na profilu Mláka (na Nové řece) došlo k překročení 3. SPA dne 5. 6. 2013 v 01:30 při průtoku 75,5 m³/s, což odpovídalo Q₅ a při druhé byl překročen pouze 2. SPA.

Na rybníce Rožmberk byl v průběhu povodně nejprve vyrovnán přítok s odtokem (3 m³/s), poté byl odtok zvýšen až na 25 m³/s z důvodu zvětšení retenčního prostoru pro následnou povodňovou vlnu za účelem ochrany města Veselí nad Lužnicí (snížení kulminačního průtoku). Další přínos této manipulace na Rožmberku byl, že v konečném důsledku v profilu Frahelž (řeka Lužnice) nedošlo k dosažení 2. SPA, neboť byl využit celý ovladatelný retenční prostor pro transformaci povodňové vlny.

Na rozdíl od řeky Lužnice proběhla na řece Nežárce pouze jedna povodňová vlna, přičemž v hlásných profilech Rodvínov, Lásenice a Hamr na řece Nežárce bylo dosaženo 3. SPA (v profilu Hamr nejenže byl dosažen, ale i výrazně překročen). Dne 3. 6. 2013 průtok kulminoval v profilu Rodvínov (43,7 m³/s), což odpovídalo <Q₁₀ a v profilu Lásenice (65,2 m³/s), což odpovídalo >Q₅. V profilu Hamr došlo ke kulminaci 5. 6. 2013 při průtoku 136 m³/s, což odpovídá Q₂₀.

Při těchto povodních došlo k rozlivům do říční inundace, zatopení okolních luk a lesů, silnic, nemovitostí, sklepů, vodáckých či rekreačních tábořišť, avšak k zaplavení nemovitostí trvalého bydlení nedošlo (PVL, ©2013).

7. Protipovodňová ochrana v zájmovém území

Protipovodňovou ochranu zájmového území, tedy města Třeboně a jejích částí, které jsou samostatnými obcemi, zajišťuje pouze dvojice protipovodňových opatření technického charakteru (DPPmT, ©2020a; DPPmT, ©2020b). Zbylá ochrana spočívá v samotné organizaci činností v závislosti na jednotlivých stupních povodňové aktivity, které jsou v zájmovém území a jeho okolí (CHKO Třeboňsko) vyhlášovány na celkem 10 hlásných profilech (z toho 4 základní profily kategorie A, konkrétně na řece Lužnici profil Pilař, na Nežárce profily Lásenice, Rodvínov a Hamr, 5 doplňkových hlásných profilů kategorie B, tedy na řece Lužnici profily Frahelž a Nová Ves nad Lužnicí, na Staré řece Kazdovna, na Nové řece Mláka, nebo na řece Dračici profil Klikov, případně pomocný hlásný profil kategorie C na řece Lužnici Rožmberk (HPPS, ©2017). Přičemž samotnou organizační činnost provádí povodňové orgány v závislosti na vyhlášeném stupni povodňové aktivity v souladu s § 70 zákona č. 254/2001 Sb.

První opatřením jsou Novořecké splavy, které jsou již podrobně popsány v kapitole 5.3.2. Ve své podstatě se jedná o uměle vybudovaný kanál (Novou řeku), který část průtoku Lužnice, jinak přitékajících do Třeboňské rybníční soustavy, zejména rybníku Rožmberk, odvádí právě mimo rybníční soustavu do řeky Nežárky, která ústí opět do Lužnice za touto rybníční soustavou, což zajišťuje protipovodňovou ochranu (Košinová, 2020) a funkčnost. Celá Třeboňská rybníční soustava má však nezastupitelný význam při zmírňování povodní nejen v bezprostředním okolí, neboť disponuje velkou retenční kapacitou a díky objektu Novořeckých splavů je její hladina v případě hrozících či probíhajících povodní manipulovatelná.

Druhým technickým opatřením je protipovodňová hráz Stará Hlína, nacházející se ve stejnojmenné obci (DPPmT, ©2020), která je navržena na průtok stoleté vody (Q_{100}). Jedná se tedy o liniovou homogenní hráz s těsnícím prvkem, jejíž hlavní účel je protipovodňová ochrana obce Stará Hlína při vybřežení řeky Lužnice či zvýšených vodních stavech na rybníce Rožmberk. Profil tělesa hráze má lichoběžníkový tvar, délka hráze měří 1300 m a šířka koruny hráze činí 3 m (viz Příloha 9 až 11). Sklon svahů je v poměru 1:2, kóta koruny hráze je ve výšce 429,65 m n. m. a maximální výška nad terénem je 2,5 m. V protipovodňové hrázi je vybudováno osm betonových propustků se zpětnými klapkami a s čerpacími jímkami, které slouží k zachycení a následně i možnému odčerpání povrchové vody přetékaající přes korunu hráze při zvýšené hladině řeky Lužnice na návodní straně hráze. Zároveň se na vzdušné straně nachází i otevřený příkop který svádí vodu do navržených propustků (VRV, 2019).

8. Diskuse

Po katastrofální povodni, která se uskutečnila srpnu roku 2002, byla potřeba oprava poškozených vodohospodářských staveb a jejich modernizace. Zásadní byla rekonstrukce hráze na levém břehu Nové řeky z 16. století, který odděluje řeku a samotný rybník Rožmberk. Hráz již byla v minulosti mnohokrát poškozena, avšak tyto povodně roku 2002 si vyžádaly opravu horní části, která byla povodněmi fatálně poškozena. Rekonstrukce horní části Novořecké hráze proběhla v letech 2002 až 2003, přičemž při povodních v roce 2006 došlo k poškození i druhé, spodní části hráze, jež byla rekonstruována mezi lety 2007 a 2008 v rámci programu “Podpora prevence před povodněmi II“ od státního podniku Povodí Vltavy. Při opravě spodní části došlo rovněž k rekonstrukci izolace hráze. Obě části byly opraveny stejnou technologií a byla vyhotovena podzemní stěna, která vede z koruny hráze až do jílovitého podloží v hloubkách 9–10 m a přispívá k vyšší pevnosti samotné hráze. Při rekonstrukci byla hráz naddimenzována na průtok tisícileté vody (Q_{1000}) (PVL, ©2014a; Hátle, 2013).

V letech 2008 až 2010 prošli rekonstrukcí také objekty Novořeckých splavů, která zahrnovala zkapacitnění prostoru jezů Splav a Jemčina, které zachycuje Příloha 1 a Příloha 2. Na jezu Splav došlo k rozšíření světlosti jezového pole z 9,1 m na 15 m a na jezu Jemčina rovněž došlo k rozšíření světlosti jezového pole z 9,5 metrů na 2 x 15 m. Hrazení bylo provedeno ocelovými klapkami, přičemž v rámci rekonstrukce bylo zhotoveno i přemostění jezů či rybí přechod. (Hátle, 2013; PVL, ©2014b). Ostrov ležící mezi jezy byl poté rovněž zrekonstruován, aby esteticky neznehodnocoval vizuálně exponovanou krajinu (PVL, ©2014b).

V roce 2010 byl vytvořen projektový záměr protipovodňových opatření na rybníku Rožmberk, jež měl za cíl zajistit ochranu území nacházející se pod jeho hrází (v bezprostřední blízkosti se nachází obec Stará Hlína, Holičky a město Třeboň, avšak uvažované území sahalo až po Soběslav). Záměr uvažoval řízení úrovně nouzového zvýšeného přelivu a jeho manipulaci, což mělo za cíl navýšení objemu retenčního prostoru (až o 27 mil m^3). Tento záměr by však znamenal rozšíření záplavové oblasti a zánik osady Hvízdalka, která se v něm nachází. Jako další negativum by stálo pravděpodobné zaplavení města Třeboň splaškovými vodami při povodních, neboť se na loukách, které byly v rámci záměru uvažovány jako záplavové, nacházejí přečerpávací stanice odpadní vody. Případně lze zmínit i zvýšený výskyt komárů v době povodní, jak nastínila tehdejší starostka Třeboně (Mlsová, 2014a). V roce 2014 se o záměru dozvěděli občané města a přilehlých částí,

což zvedlo vlnu odporu. K nesouhlasu se přidali i samotní třeboňští radní (Český rozhlas ČB, 2015; Mlsová, 2014a), což vyústilo ke vzniku nové varianty, o které jednal Jihočeský kraj s městem Třeboň. Tato nová varianta se zaměřovala především na odbahnění dna Rožmberka, odstranění náletových dřevin a držení vodní hladinu zhruba na polovině dosavadního stavu (Mlsová, 2014b), avšak ani tento záměr nebyl doposud zcela proveden, neboť by rybáři vzhledem ke snížené hladině požadovali náhradu škod z chovu kaprů (ČT24, 2014a).

V roce 2014 se městu Třeboň podařilo vybudovat pět hlásných profilů na stokách, neboť jsou pro město totožným rizikem jako větší toky a v současnosti městu rovněž napomáhají zvládat povodňová rizika. Na rozdíl od klasických hlásných profilů jsou modernější a mají metrická čidla, která jsou schopna přenášet informace o vodních stavech v reálném čase na příslušná pracoviště. Město Třeboň také na stožáry veřejného osvětlení umístilo celkem 385 hlásičů, které varují před rizikovou situací obyvatele Třeboně a přilehlých částí, či vytvořilo digitální povodňový plán, který umožňuje relativně snadnou a rychlou aktualizaci údajů (ČT24, 2014b).

9. Závěr

Z této práce vyplývá zásadní vliv celé Třeboňské rybníční soustavy na zmírňování povodní, který se promítá nejen v jejím bezprostředním okolí, ale dokáže napomoci i v rámci téměř celé České republiky. Význam této soustavy se projevil nejen v srpnu 2002, ale i v průběhu následujících let, neboť dokáže akumulovat obrovské množství vody. Konkrétně v roce 2002 celá rybníční soustava zadržela přibližně 148 mil. m³ vody nad její běžný stav zadření, z toho přibližně 64 mil. m³ rybník Rožmberk (Rameš, 2003). K manipulacím hladiny rybníka Rožmberk, které jsou možné díky objektu Novořeckých splavů docházelo také i při ostatních povodních, avšak význam tohoto rybníka z hlediska protipovodňové ochrany se opět zásadně projevil při povodních v roce 2010 či 2013.

Zájmové území, respektive město Třeboň očividně spoléhá na potenciál Třeboňské rybníční soustavy při zmírňování či potlačování povodní. O tom vypovídá i fakt, že digitální protipovodňový plán města Třeboň z technických opatření zahrnuje pouze objekt Novořeckých splavů, který právě umožňuje již zmiňované manipulace s hladinou rybníka Rožmberk a dále zahrnuje protipovodňovou hráz Stará Hlína, která má za cíl ochranu obce Stará Hlína ať už při vybřežení řeky Lužnice, tak opět při zvýšených vodních stavech na rybníce Rožmberk. Relativně nedávná rekonstrukce (v letech 2008 až 2010) důležitosti objektu Novořeckých splavů poté pouze potvrzuje. Zbylá protipovodňová opatření města jsou zejména organizačního charakteru založené na včasném informování či varování obyvatel formou hlásičů umístěných na stožárech veřejného osvětlení.

O nadregionálním významu Třeboňské rybníční soustavy v čele s rybníkem Rožmberk při otázce protipovodňové ochrany vypovídají i snahy Jihočeského kraje, který se snaží o navýšení jeho retenčního prostoru. Uvažovanou variantou bylo navýšení rozlohy jeho zátopové plochy, které však díky vlně odporu obyvatel i zastupitelů města Třeboň bylo zavrženo. V konečném důsledku byla vyvíjena snaha alespoň o odbahnění jeho dna a snížení stálé hladiny, respektive objemu stálého zadržení, za účelem zvýšení disponibilního objemu pro zachycování zvýšených průtoků v Lužnici a snižování, přesněji řečeno rozvolňování kulminačních průtoků při povodních, avšak ani tento záměr nebyl do současnosti zcela proveden.

10. Přehled literatury a použitých zdrojů

10.1 Odborné publikace

- Ambrož, J., 1926: Staré duby na Třeboňsku. Krása našeho domova, Praha, 18: s 117-121.
- Bayley, P. B., 1991: The flood pulse advantage and the restoration of river – floodplain systems. Regulated rivers: Research & management, 6, s. 75 – 86.
- Brázdil, R., Dobrovolný, P., Elleder, L., Kakos, V., Kotyza, O., Květoň, V., Macková, J., Müller, M., Štekl, J., Tolasz, R., Valášek, H., 2005: Historické a současné povodně v České republice. Masarykova univerzita, Brno, 369 s.
- Červený, J., 1984: Podnebí a vodní režim v ČSSR. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 414 s.
- Hátle, M., 2013: Ochrana přírody a vodohospodářské stavby v CHKO Třeboňsko. Časopis Ochrany přírody 4, s. 7-10.
- Hátle, M., 2014: CHKO Třeboňsko. Časopis Ochrany přírody, 4, s. 3-9.
- Jílková, J., Čamrová, M., 2006: Povodňové škody a nástroje k jejich snížení. IEEP, VŠE, Praha, 420 s.
- Kukal, Z., 1983: Přírodní katastrofy. Horizont, Praha, 259 s.
- Matějček, J., Hladný, J., 1999: Povodňová katastrofa 20. století na území České republiky. Ministerstvo životního prostředí, Praha, 60 s.
- Merz, R., Blöschl, G., 2003: A process typology of regional floods. Water Resources Research 39(19), 1340: 1-20.
- Merz, B., Kreibich, H., Schwarze, R., Thieken, A., 2010: Review article „Assessment Hazards and Earth System Science. Earth System Science 10(8), s. 1697-1724.
- Miller, J. B., 1997: Floods: People at Risk, Strategies for Prevention. United States of America.
- Ministerstvo životního prostředí (MŽP), 2011: Věštník Ministerstva životního prostředí XXI, s 1-16.
- Pithart, D., Simon, O., Hartvich, P., Prach, K., 2003: Fenomén přirozených rozlivů v nivách řek. Botanický ústav AV ČR, Třeboň, 122 s.
- Plate, E. J., 2002: Flood risk and flood management. Journal of Hydrology 267, s 2-11.
- Rameš, V., 2003: Velká voda na Lužnici. Nakladatelství DONA, České Budějovice, 126 s.
- Slavík, L., Neruda, M., 2014: Hospodaření s vodou v krajině. Univerzita J. E. Purkyně, Ústí nad Labem, 108 s.

Slavíková, L. [ed.], 2007: Ochrana před povodněmi v urbanizovaných územích. IREAS, Praha, 82 s.

Srb, P., Petrů, M., Kulhavý, P., 2017: Numerical simulation of flood barriers. *Experimental Fluid Mechanics* 2016, 143(02115).

Svoboda, P., Šobr, M., Janský, B., Vlasák, T., 2015: Vliv říční nivy na hydrologický režim horní Lužnice. *Geografie* 120(3), s. 354-371.

Vitha, O., 1975: Dynamické změny režimu říčního odtoku a možné způsoby jejich zkoumání. *Vodohospodářský časopis* 23 (4-5), s. 436 – 4473.

10.2 Legislativní zdroje

ČSN (1975): Názvosloví v hydrologii. Československá státní norma 73 6511

ČSN (1983): Názvosloví hydrologie. Československá státní norma 73 6530

Nařízení vlády č. 85/1981 Sb., o chráněných oblastech přirozené akumulace vod Chebská pánev a Slavkovský les, Severočeská křída, Východočeská křída, Polická pánev, Třeboňská pánev a Kvartér řeky Moravy.

Vyhláška č. 79/2018 Sb., o způsobu rozsahu zpracování návrhu a stanovování záplavových území a jejich dokumentace, v platném znění.

Zákon č. 20/1987 Sb., o státní památkové péči v platném znění.

Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), v platném znění.

10.3 Internetové zdroje

Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky (AOPK ČR), ©2018: Chráněná krajinná oblast Třeboňsko (online) [cit. 2023.03.10.], dostupné z <trebonsko.nature.cz/web/chko-trebonsko>.

Český hydrometeorologický ústav (ČHMÚ), 2014: Typy povodní (online) [cit. 2023.03.01.], dostupné z <www.chmi.cz/files/portal/docs/reditel/SIS/prezentace_a_vyuka/HYDROLOGIE/14_typy_povodni.pdf>.

Český rozhlas České Budějovice (Český rozhlas ČB), 2015: Městu Třeboň se povedlo zrušit navrhovaná protipovodňová opatření rybníka Rožmberk (online) [cit. 2023.03.01.], dostupné z <budejovice.rozhlas.cz/mestu-trebon-se-povedlo-zrusit-navrhovana-protipovodnova-opatreni-rybnika-7051709?fbclid=IwAR2C49Nd7ZmSulPYo8qUoZHephDhBOWPKYiGIMNvUW6kdL6v2Gbf0UvXEyE>.

Český rozhlas České Budějovice (Český rozhlas ČB), 2019: Dnes ji vnímáme jako přírodní tok, ale Zlatá stoka je geniálně vyprojektované dílo lidských rukou (online) [cit. 2023.03.01.], dostupné z <budejovice.rozhlas.cz/dnes-ji-vnimame-jako-prirodni-tok-ale-zlata-stoka-je-genialne-vyprojektovane-8041255>.

- Český rozhlas České Budějovice (Český rozhlas ČB), 2020: Největší rybník panství vytvořil Krčín svého času u Třeboně, tehdy také Svět dostal současné jméno (online) [cit. 2023.03.01.], dostupné z <budejovice.rozhlas.cz/nejvetsi-rybnik-panstvi-vytvoril-krcin-sveho-casu-u-trebone-tehdy-take-svet-8173757#player=on>.
- ČT24, 2014a: Úpravy Rožmberka: Místo zvýšení hráze snížení hladiny (online) [cit. 2023.03.30.], dostupné z <ct24.ceskatelevize.cz/regiony/1021886-upravy-rozemberka-misto-zvyseni-hraze-snizeni-hladiny>.
- ČT24, 2014b: Třeboň má nový protipovodňový výstražný systém (online) [cit. 2023.03.30.], dostupné z <ct24.ceskatelevize.cz/regiony/1018412-trebon-ma-novy-protipovodnovy-vystrazny-system>.
- Digitální povodňový plán města Třeboň (DPPmT), ©2020a: Novořecké splavy (online) [cit. 2023.03.30.], dostupné z <jihocesky.dppcr.cz/web_547336/index.html>.
- Digitální povodňový plán města Třeboň (DPPmT), ©2020b: Protipovodňová hráz Stará Hlína (online) [cit. 2023.03.30.], dostupné z <jihocesky.dppcr.cz/web_547336/index.html>.
- Hlásná a předpovědní povodňová služba (HPPS), ©2017 online [cit. 2023.03.10.], dostupné z <hydro.chmi.cz/hpps/>.
- Košinová, M., 2020: Rozvodí (Novořecké splavy) online [cit. 2023.03.10.], dostupné z <www.trebonsko.cz/rozvodi-novorecke-splavy>.
- Město Veselí nad Lužnicí (město Veselí n.L.), ©2012: Město Veselí nad Lužnicí na soutoku dvou řek (online) [cit. 2023.02.10.], dostupné z <veseli.cz/13-veseli-a-voda/ds-9995/archiv=0>.
- Město Židlochovice, ©2016: Povodňové orgány (online) [cit. 2023.02.10.], dostupné z <www.zidlochovice.cz/cs/mesto-zidlochovice/bezpecnost-obyvatel/povodnovy-plan-orp-zidlochovice/1-4-povodnove-organy.html>.
- Ministerstvo životního prostředí (MŽP), ©2020: Povodňové plány soustava (online) [cit. 2023.03.25.], dostupné z <www.mzp.cz/cz/povodnove_plany>.
- Mlsová, L., 2014a: Rožmberk není přehrada, protestují Třeboňští proti zvětšení rybníka (online) [cit. 2023.03.25.], dostupné z <www.idnes.cz/ceske-budejovice/zpravy/trebon-a-okoli-se-brani-zvetseni-rybnika-rozemberk-boji-se-velke-vody.A140710_2080903_budejovice-zpravy_mbe>.
- Mlsová, L., 2014b: Zvýšit hráz, odbahnit? Kraj řeší protipovodňová opatření na Rožmberku (online) [cit. 2023.03.25.], dostupné z <www.idnes.cz/ceske-budejovice/zpravy/zvysit-hraz-odbahnit-kraj-resi-rozemberk.A140815_2090857_budejovice-zpravy_mrl>.
- Národní památkový ústav (NPÚ), ©2020: Rožmberská rybníční soustava (online) [cit. 2023.02.10.], dostupné z <pamatkovykatalog.cz/pravni-ochrana/rozmberska-rybnicni-soustava-145524>.

- Povodí Vltavy s. p. (PVL), ©2002: Souhrnná zpráva o povodni v srpnu 2002 (online) [cit. 2023.03.10.], dostupné z <www.pvl.cz/files/download/hydrologicke-informace/zpravy-o-povodni/2002-08-zprava-o-povodni.pdf>.
- Povodí Vltavy s. p. (PVL), ©2005a: Souhrnná zpráva o povodni v březnu 2005 (online) [cit. 2023.03.10.], dostupné z <www.pvl.cz/files/download/hydrologicke-informace/zpravy-o-povodni/2005-03-zprava-o-povodni.pdf>.
- Povodí Vltavy s. p. (PVL), ©2005b: Souhrnná zpráva o povodni v srpnu 2005 (online) [cit. 2023.03.10.], dostupné z <www.pvl.cz/files/download/hydrologicke-informace/zpravy-o-povodni/2005-08-zprava-o-povodni.pdf>.
- Povodí Vltavy s. p. (PVL), ©2006a: Souhrnná zpráva o povodni v oblastech povodí horní Vltavy, Berounky a dolní Vltavy povodeň března – duben 2006 (online) [cit. 2023.03.10.], dostupné z <www.pvl.cz/files/download/hydrologicke-informace/zpravy-o-povodni/2006-0304-zprava-o-povodni.pdf>.
- Povodí Vltavy s. p. (PVL), ©2006b: Souhrnná zpráva o povodni v oblastech povodí horní Vltavy, Berounky a dolní Vltavy povodeň červen – červenec 2006 (online) [cit. 2023.03.10.], dostupné z <www.pvl.cz/files/download/hydrologicke-informace/zpravy-o-povodni/2006-0607-zprava-o-povodni.pdf>.
- Povodí Vltavy s. p. (PVL), ©2006c: Souhrnná zpráva o povodni v oblastech povodí horní Vltavy, Berounky a dolní Vltavy povodeň srpen 2006 (online) [cit. 2023.03.10.], dostupné z <www.pvl.cz/files/download/hydrologicke-informace/zpravy-o-povodni/2006-08-zprava-o-povodni.pdf>.
- Povodí Vltavy s. p. (PVL), ©2007: Souhrnná zpráva o povodni v oblastech povodí horní Vltavy, Berounky a dolní Vltavy povodeň září 2007 (online) [cit. 2023.03.10.], dostupné z <www.pvl.cz/files/download/hydrologicke-informace/zpravy-o-povodni/2007-09-zprava-o-povodni.pdf>.
- Povodí Vltavy s. p. (PVL), ©2010: Souhrnná zpráva o povodni v oblastech povodí horní Vltavy, Berounky a dolní Vltavy povodeň srpen 2010 (online) [cit. 2023.03.10.], dostupné z <www.pvl.cz/files/download/hydrologicke-informace/zpravy-o-povodni/2010-08-zprava-o-povodni.pdf>.
- Povodí Vltavy s. p. (PVL), ©2013: Zpráva o povodni správce vodních toků v dílčích povodích horní Vltavy, Berounky a dolní Vltavy červen 2013 (online) [cit. 2023.03.10.], dostupné z <www.pvl.cz/files/download/hydrologicke-informace/zpravy-o-povodni/2013-06-zprava-o-povodni-vt.pdf>.
- Povodí Vltavy s. p. (PVL), ©2014a: Rekonstrukce Novořecké hráze km 3,520 – 6,250 (online) [cit. 2023.03.30.], dostupné z <www.pvl.cz/podpora-prevence-pred-povodnemi-ii/prehled-staveb-protipovodnovych-opatreni/2--rekonstrukce-novorecke-hraze-km-3-520--6-250>.
- Povodí Vltavy s. p. (PVL), ©2014b: Rozdělovací objekt Novořecké splavy (online) [cit. 2023.03.30.], dostupné z <www.pvl.cz/podpora-prevence-pred-povodnemi-ii/prehled-staveb-protipovodnovych-opatreni/1--rozdellovaci-objekt-novorecke-splavy>.

Rekonstrukce povodní 2002 den po dni, Česká televize, Praha, (online) [cit. 2023.03.11.], dostupné z <ct24.ceskatelevize.cz/domaci/2202694-rekonstrukce-povodni-2002-den-po-dni-po-umornych-vedrech-jsou-deste-vitanou-ulevou>.

Rybářství Třeboň a. s., ©2015: Seznam nejvýznamnějších rybníků (online) cit. 2023.03.10.], dostupné z <www.trebonskykapr.cz/trebonsko/>.

Slepá mapa ČR, 2020: Slepé mapy ČR, (online) [cit. 2023.03.26.], dostupné z <hotelove.cz/slepa-mapa-cr/>.

Třeboň, ©2014: Místní části online [cit. 2023.03.10.], dostupné z <www.trebon.cz/trebon-wiki/17/Třeboň#M.C3.ADstn.C3.AD_.C4.8D.C3.A1sti>.

10.4 Ostatní zdroje

Blažková, K., Buček, D., Dittrich, D., Dittrichová, Z., Hrubá, A., Koleňák, I., Lukeš, M., Menšíková, D., Musílek, J., Peichlová, M., Rosinová, M., Šiman, J., Tilcerová, E., 2015: Ochrana obyvatelstva a krizové řízení. MV – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, Praha, 328 s.

Directorate-General for Environment, 2021: Survey findings and possible next steps to close the knowledge and implementation gap: final a survey based study. Publications Office of the EU, Luxembourg, 31 s.

Dottori, F., Mentaschi, L., Bianchi, A., Alfieri, L., Feyen, L., 2020: Adapting to rising river flood risk in the EU under climate change. Publications Office of the European Union, Luxembourg, 39 s.

Guha-Sapir, D., Hoyois, P., Below, R., 2014: Annual Disaster Statistical Review 2014. The numbers and trends. Center for Research on the Epidemiology of Disasters, Institute of Health and Society, Université catholique de Louvain, Belgium, 44 s.

Hasičský záchranný sbor České republiky (HZS ČR), ©2009: Ochrana před přirozenými a zvláštními povodněmi v ČR. Generální ředitelství HZS ČR, Praha, 17 s.

Raška, P., Stehlíková, M., Hartmann, T., 2018: Zranitelnost povodněmi. Informační materiál k hodnocení zranitelnosti povodněmi pro veřejnou správu a soukromé subjekty. Univerzita J. E. Purkyně, Ústí nad Labem, 21 s.

Scottish Environment Protection Agency (SEPA), 2015: Natural flood. Management handbook, Scotland, 137 s.

Valášek, J., Kovařík, F., 2008: Krizové řízení při nevojenských krizových situacích. Modul C. MV – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, Praha, 158 s.

Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s. (VRV), 2019: Provozní řád vodního díla Protipovodňová hráz – Stará Hlína. Praha, 15 s.

11. Seznam příloh

Příloha 1: Jez Pilař na řece Lužnici (Jurková, 2023)	47
Příloha 2: Jez Jemčina, respektive Novořecké splavy (Jurková, 2023)	48
Příloha 3: Zlatá stoka u Opatovického rybníka (Jurková, 2023)	49
Příloha 4: Zlatá stoka v blízkosti rybníka Káňov (Jurková, 2023)	49
Příloha 5: Téměř vypuštěný Opatovický rybník a jeho trubní propojení s rybníkem Svět, foceno dne 18. 3. 2023 (Jurková, 2023).....	50
Příloha 6: Pohled na hlavní výpust rybníka Svět (Jurková, 2023).....	51
Příloha 7: Rybník Koclířov (Jurková, 2023)	52
Příloha 8: Hráz oddělující rybník Koclířov (vlevo) a rybník Velký Tisý (vpravo) (Jurková, 2023).....	52
Příloha 9: Schéma protipovodňové hráze v obci Stará Hlína (VRV, 2019)	53
Příloha 10: Protipovodňová hráz ve Staré Hlíně - jižní část (VRV, 2019)	54
Příloha 11: Protipovodňová hráz ve Staré Hlíně - severní část (VRV, 2019).....	54
Příloha 12: Rybník Rožmberk při povodni v roce 2002 (Remeš, 2003)	55
Příloha 13: Voda valící se pod Rožmberkem při povodni v roce 2002 (Remeš, 2003)	55

12. Přílohy



Příloha 1: Jez Pilař na řece Lužnici (Jurková, 2023)



Příloha 2: Jez Jemčina, respektive Novořecké splavy (Jurková, 2023)



Příloha 3: Zlatá stoka u Opatovického rybníka (Jurková, 2023)



Příloha 4: Zlatá stoka v blízkosti rybníka Káňov (Jurková, 2023)



Příloha 5: Téměř vypuštěný Opatovický rybník a jeho trubní propojení s rybníkem Svět, foceno dne 18. 3. 2023 (Jurková, 2023)



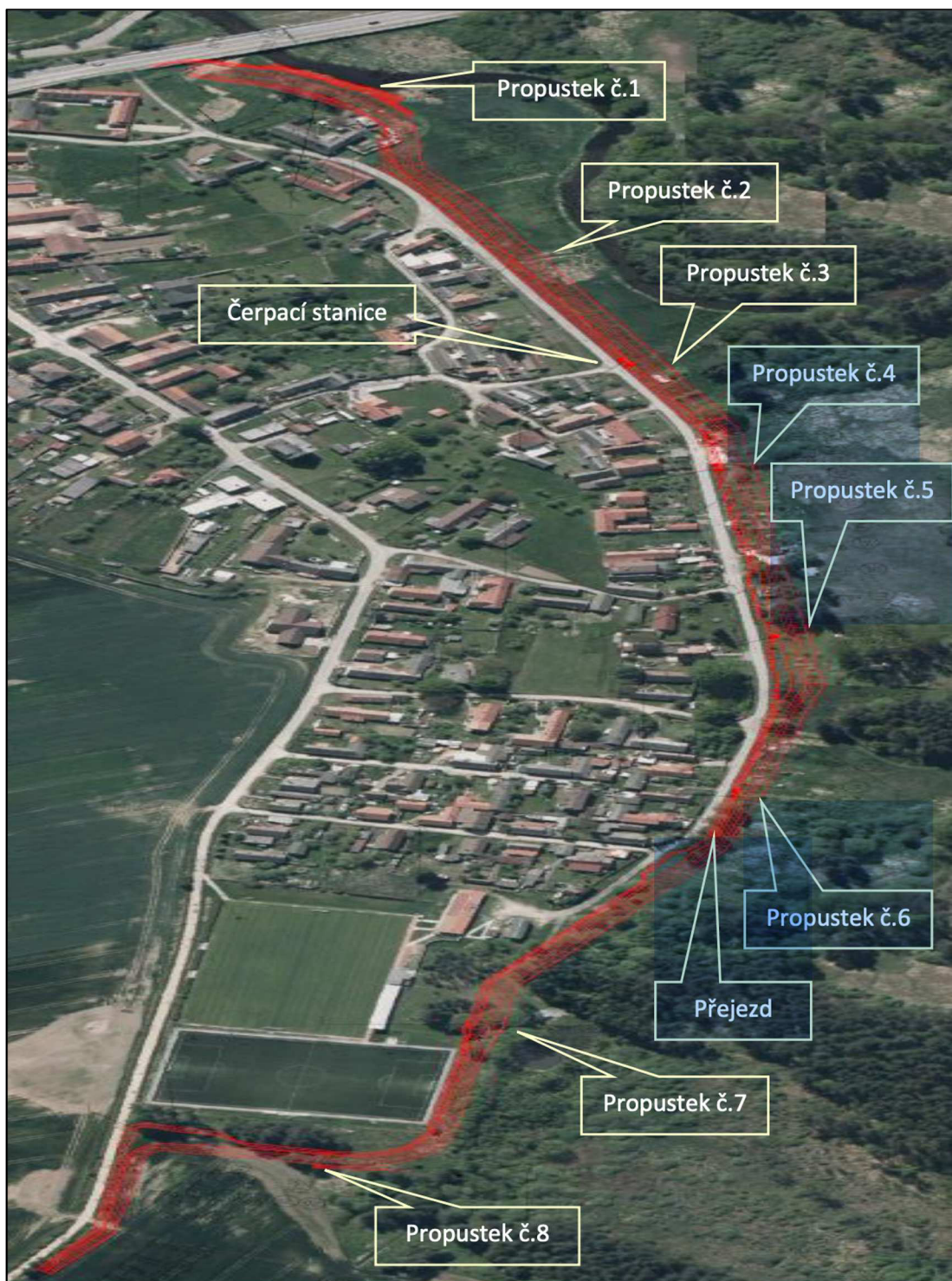
Příloha 6: Pohled na hlavní výpust rybníka Svět (Jurková, 2023)



Příloha 7: Rybník Koclířov (Jurková, 2023)



Příloha 8: Hráz oddělující rybník Koclířov (vlevo) a rybník Velký Tisý (vpravo) (Jurková, 2023)



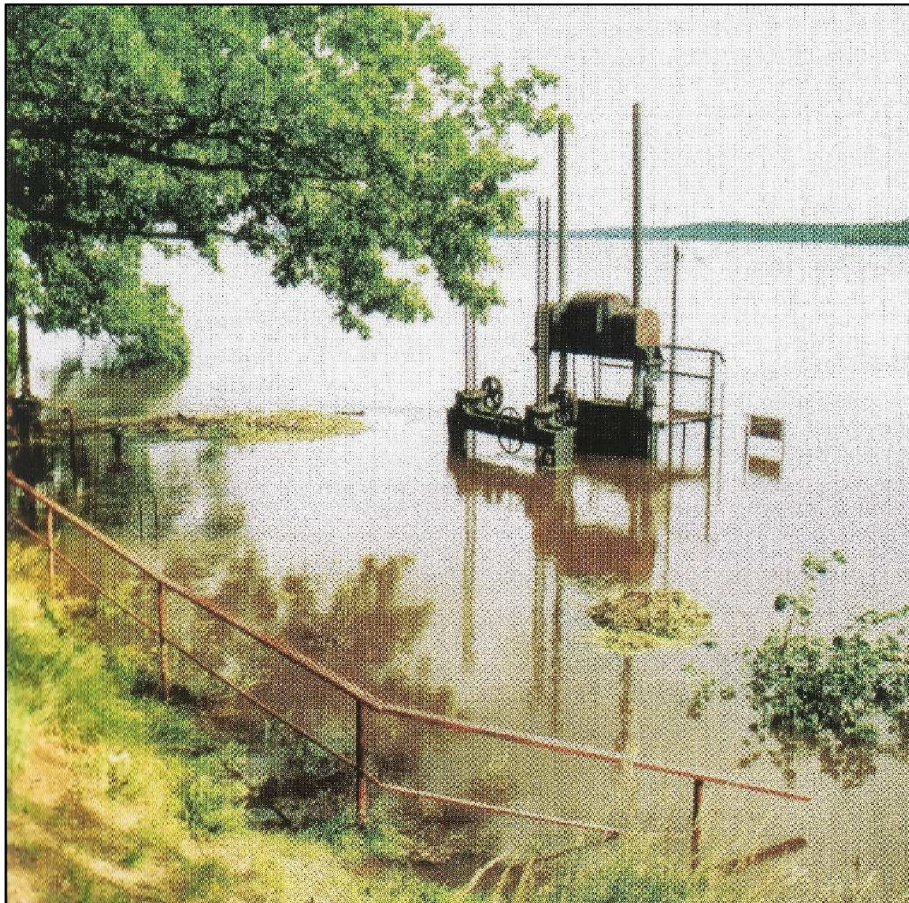
Příloha 9: Schéma protipovodňové hráze v obci Stará Hlína (VRV, 2019)



Příloha 10: Protipovodňová hráz ve Staré Hlíně - jižní část (VRV, 2019)



Příloha 11: Protipovodňová hráz ve Staré Hlíně - severní část (VRV, 2019)



Příloha 12: Rybník Rožmberk při povodni v roce 2002 (Remeš, 2003)



Příloha 13: Voda valící se pod Rožmberkem při povodni v roce 2002 (Remeš, 2003)