

**ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE
FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2019

Lucie Gábová

**ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE
FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
KATEDRA VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ
A ENVIRONMENTÁLNÍHO MODELOVÁNÍ**

**KATASTROFÁLNÍ POVODEŇ V ROCE 1872
V BEROUNĚ A JEHO OKOLÍ**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**Vedoucí práce: Ing. Jana Soukupová, Ph.D.
Bakalant: Lucie Gábová**

2019



Česká zemědělská univerzita v Praze
Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Autorka práce: Lucie Gábová
Studijní program: Krajinářství
Obor: Územní technická a správní služba
Vedoucí práce: Ing. Jana Soukupová, Ph.D.
Garantující pracoviště: Katedra vodního hospodářství a environmentálního modelování
Jazyk práce: Čeština

Název práce: **Katastrofální povodeň v r. 1872 v Berouně a okolí**

Název anglicky: **Catastrophic flood in 1872 in the Beroun and its surroundings**

Cíle práce: Práce nabídne ucelený pohled na katastrofální povodeň, vzniklou ze silné bouře, která postihla Beroun a jeho okolí, spolu dalšími obcemi Středočeského kraje, s pomocí historických novinových zpráv, zpráv v kronikách a dalších pramenů. Studentka se v závěru práce zamyslí nad dopady přívalových dešťů a nenadálých povodní a uvede možnosti ochrany majetku a obyvatel před těmito jevy.

Metodika: V literární rešerši obecně popsat povodně, jejich vznik a průběh, především pak povodně z přívalových dešťů, což byl případ povodně v r. 1872. V badatelské části práce najít co nejvíce zpráv v kronikách a dobovém tisku o předmětné povodni. Zhodnotit zprávy, popsat škody a průběh povodně. Práce bude obsahovat také vzhled do budoucna, pokud by došlo k nějaké takovéto události, možné škody a návrh, jak chránit obyvatelstvo před takovými katastrofami.

Doporučený rozsah práce: 40 stran

Klíčová slova: historické dokumenty, bouře, přívalový déšť, povodeň

Doporučené zdroje informací:

1. DAŇHELKA, J. -- ELLEDER, L. *Vybrané kapitoly z historie povodní a hydrologické služby na území ČR = Selected chapters from the history of floods and hydrological services in the Czech Republic*. Praha: Český hydrometeorologický ústav, 2012. ISBN 978-80-87577-12-7.
2. DVOŘÁK O., 2002: Nebeská stavidla se otevřela....Knihkupectví U radnice, Beroun, 100s
3. CHEN YU.PRYCE, GWILYM.MACKAY, DANNY., 2011: Flood Risk, Climate Change and Housing Economics-The Four Fallacies of Extrapolation. The University of Glasgow, University of Glasgow 2011
4. NINGER J., ZELINKA F., 1872: Povodně v Berouně. Vavřinec Wiesenberger, Beroun, 60s
5. PURKYNĚ, E., 1872. Die Katastrophe des im westlichen Böhmen am 25. Mai 1872 erfolgten Wolkenbruches vom forstlichen Standpunkte beleuchtet. Prag: bei C. Reichenecker.
6. SKREJŠOVSKÝ F., 1872: Zhoubná povodeň v Čechách dne 25. a 26. května roku 1872. F. Skrejčovský, Praha, 142s

Elektronicky schváleno: 23. 11. 2018
doc. Ing. Martin Hanel, Ph.D.
Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno: 28. 11. 2018
prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.
Děkan

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracovala samostatně pod vedením Ing. Jany Soukupové Ph.D. a že jsem uvedla všechny literární prameny a publikace, ze kterých jsem čerpala.

Prohlašuji, že tištěná verze se shoduje s verzí odevzdanou přes Univerzitní informační systém.

V Praze dne 20. dubna 2019

Poděkování

Touto cestou bych rád poděkovala Ing. Janě Soukupové Ph.D za odborné vedení, cenné rady a připomínky.

Katastrofální povodeň v roce 1872 v Berouně a jeho okolí

Abstrakt

Bakalářská práce usiluje o ucelený pohled na katastrofální povodeň, ke které došlo ve dnech 25. a 26. května 1872 v Berouně a v okolních obcích Středočeského kraje. Práce má charakter literární rešerše. Nejprve se věnuje povodni v obecné rovině, v další části se zaměřuje přímo na povodeň z roku 1872 a závěr práce je věnován možnosti ochrany majetku a obyvatel před povodněmi. Událost je analyzována pomocí historických novinových zpráv, zpráv v kronikách a dalších pramenů.

Klíčová slova: historické dokumenty, bouře, přívalový déšť, povodeň

Catastrophic flood in 1872 in the Beroun and its surroundings

Abstract

The bachelor thesis seeks a comprehensive view of the catastrophic flood that occurred in May 25-26, 1872 in Beroun and in the surrounding municipalities of the Central Bohemia Region. The work has the character of literary research. Firstly, it deals with the floods in general, another part focuses directly on the floods of 1872 and the conclusion of the work is devoted to the protection of property and inhabitants from floods. The event is analyzed using historical news reports, news in chronicles and other sources.

Keywords: historical documents, storm, rolling rain, flood

Obsah

1 Úvod	10
2 Cíl práce a metodika.....	12
2.1 Cíl práce	12
2.2 Metodika	12
3 Povodně.....	13
3.1 Definice povodně	13
3.2 Faktory ovlivňující vznik a průběh povodní	15
3.3 Druhy povodní	17
3.4 Stupně povodňové aktivity.....	19
3.5 Obecný vliv povodní na sídla a obyvatelstvo	20
4 Vymezení vybraného území	22
4.1 Charakteristika povodí Berounky a jejího okolí	22
4.1.1 Hydrometeorologická situace	23
5 Metoda výzkumu historických povodní.....	24
5.1 Povodňové značky	24
5.2 Historické dokumenty	25
5.3 Oficiální dokumenty.....	26
6 Povodeň z roku 1872.....	26
6.1 Příčina vzniku povodně.....	28
6.2 Hydrometeorologická situace.....	28
6.3 Průběh povodně.....	31
6.4 Následky povodně.....	34
6.4.1 Dopad na krajinu.....	34
6.4.2 Dopad na obyvatelstvo.....	37
7 Protipovodňová opatření.....	39
7.1 Legislativní opatření.....	40
7.2 Aktivní zóna	41
7.3 Ochrana proti povodním	42
7.3.1 Varovný systém	42
8 Možnost ochrany majetku a obyvatel	43
8.1 Revitalizace vodních toků	44
8.2 Územní plánování	44
8.3 Preventivní opatření	45

8.4	Záplavová území	46
8.5	Podklady v protipovodňové prevenci	47
8.6	Akceptace povodňového rizika	47
9	Diskuze	48
10	Závěr	52
11	Seznam použitých zdrojů	Chyba! Záložka není definována.
12	Přílohy	58

1 Úvod

Povodně jsou nedílnou součástí přírodních procesů a ve své přirozené podobě jsou pro přírodu přínosem, avšak v posledních dvou staletích představují problém, který je vzhledem k urbanistickému rozmachu třeba řešit.

V západoevropských zemích představují povodně asi 80 % škod způsobených přírodními živly a potenciálně ohrožují až jednu třetinu měst. Nezpůsobují jen materiální škody, mnohdy mají rovněž dopad přímo na lidské životy, nebo je alespoň negativně ovlivní na dlouhou dobu, stejně jako ekonomiku postižené oblasti nebo i celé země.

Řeky jsou spojeny s představou zrození mnoha významných civilizací – Eufrat a Tigris a Mezopotámská říše, Nil a starověký Egypt apod. Starověké civilizace uměly žít v symbióze s pravidelnými cykly řeky, a dokonce z nich mít prospěch. Po staletí se lidé snažili s různou úspěšností ovlivňovat chování řek a jejich zásahy se lišily podle toho, do jaké míry porozuměli jejich přirozeným zákonitostem. Ještě do nedávna lidé více méně respektovali potenciál vodních zdrojů, u kterých budovali svá města a pokud se řeka projevila ve svém nejhrošším scénáři, nemělo to zpravidla takový dopad jako na dnešní obce a jejich obyvatele. Zhruba v posledních dvou staletích lidé zapomněli respektovat živelnost vodních toků a urbanistický rozvoj pokračoval, jakoby řeka ani nebyla, což mělo v mnoha případech katastrofální vyústění.

Povodně v 19. a 20. století a zejména ty nedávné v roce 1997, anebo v roce 2002, zásadním způsobem připomněly, že řeku nelze ignorovat, je třeba ji respektovat a že problematika povodní a jejich prevence je zcela aktuální a důležité téma. Tyto povodně názorně ukázaly, kdo je v přírodě pánem a že vodě nic neutěče. Během povodní si řeky opět vymezily své původní hranice, což současně poukázalo na skutečnost, že řada regulačních opatření ze strany člověka bylo zcela chybných - v rámci transformace přirozeného toku řek, údržby a adekvátnosti umístění vodních staveb, vlivu zemědělství nebo urbanizace. Jednotlivá negativní rozhodnutí navíc nemají dopad jen na obyvatelstvo a města, ale současně i na životní prostředí.

V důsledku katastrofických povodní ke konci 20. století a na počátku století 21., se začala věnovat pozornost analýze povodní a k zvýšení spolehlivosti odhadu n-letých průtoků se považuje za vhodné analyzovat rovněž povodně historické, a to na základě dochovaných literárních a archivních materiálů. Problém však nastává v souvislosti s hydrometeorologickými daty, která jsou značně omezená.

Tato práce se věnuje katastrofální povodni z května roku 1872, která patří v historii naší země k jedné z nejničivějších a zasáhla povodí řeky Berounky a její přilehlé toky. Práce se snaží o obecné seznámení se s problematikou povodní a současně analyzuje konkrétní důvody a parametry osudové povodně roku 1872. V závěru práce nabízí pohled na možnost ochrany před povodněmi.

2 Cíl práce a metodika

2.1 Cíl práce

Práce nabízí ucelený pohled na katastrofální povodeň vzniklé za silné bouře, která postihla Beroun a jeho okolí v roce 1872, spolu s dalšími obcemi Středočeského kraje, s pomocí historických novinových zpráv, zpráv v kronikách a dalších pramenech. V závěru se práce bude věnovat dopadům přívalových dešťů a nenadálých povodní a uvede možnosti ochrany majetku a obyvatel před těmito jevy.

2.2 Metodika

Bakalářská práce s tématem Katastrofální povodeň v roce 1872 v Berouně a jeho okolí je rešeršního charakteru. Podkladem pro práci se stala dobová publikace, dále nejnovější publikace a archivní záznamy z místních kronik.

3 Povodně

3.1 Definice povodně

Pojem povodeň nemá jednoznačnou definici, neboť při jeho výkladu jsme ovlivněni použitým úhlem pohledu. Lze akcentovat různá hlediska - hledisko legislativní nebo odborné a zde se opět pohled větví podle toho, zda uplatňujeme pohled např. meteorologický, hydrologický apod. Vnímání pojmu povodeň se postupně vyvíjel a má tak různé definice.

Obrozenecký jazykovědec Josef Jungmann ve svém Slovníku česko-německém zmiňuje slovo povodeň velmi často a tento výraz zde kolísá mezi mužským a ženským rodem. Jungmann se zřejmě z vlastní zkušenosti zaměřuje na povodně z přívalových dešťů a neuvádí další druhy, které jsou však pro naši zemi typické (Votruba 2004).

Podle ČSN (1975) je jako povodeň chápáno „*přechodné výrazné zvýšení hladiny toku, způsobené náhlým zvětšením průtoku, anebo dočasným zmenšením průtočnosti koryta (např. ledovou zácpou)*“. V roce 1983 se norma ČSN vyjádřila k povodni jako k „*fázi hydrologického režimu vodního toku, která se může vícekrát opakovat v různých ročních obdobích; vyznačuje se náhlým, obvykle krátkodobým zvětšením průtoků a vodních stavů, je vyvolána dešti nebo táním sněhu z oblevy*“ (Brázdil 2005).

Zákon o vodách (č. 254/2001 Sb., § 64) definuje povodně jako *přechodné výrazné zvýšení hladiny, vodních toků nebo jiných povrchových vod, při kterém voda již zaplavuje území mimo koryto vodního toku a může způsobit škody. Povodní je i stav, kdy voda může způsobit škody tím, že z určitého území nemůže dočasně přirozeným způsobem odtékat nebo její odtok je nedostatečný, případně dochází k zaplavení území při soustředěném odtoku srážkových vod. Povodeň může být způsobena přírodními jevy, zejména táním, dešťovými srážkami nebo chodem ledu (přirozená povodeň), nebo jinými vlivy, zejména poruchou vodního díla, která může vést až k jeho havárii (protržení) nebo nouzovým řešením kritické situace na vodním díle (zvláštní povodeň)*“ (Tureček 2002).

Meteorologický slovník charakterizuje povodeň velmi podobně jako „*výrazný přechodný vzestup hladiny toku, způsobený náhlým zvýšením průtoku nebo dočasným zmenšením průtočnosti koryta zejména při výskytu ledových jevů. Ke zvyšování průtoků na území České republiky dochází vlivem spadlých intenzivních (krátkodobých či dlouhodobých) dešťových srážek nebo táním sněhové pokrývky, popřípadě jejich*

kombinací. Podle uvedených příčin rozeznáváme povodeň dešťovou, sněhovou nebo smíšenou (MŽP ČR 1993).

Hydrologická definice povodně v podstatě v zásadních prvcích koresponduje s definicí meteorologickou. Jakmile hladina za výše uvedených podmínek vystoupí nad úroveň břehů a voda se začne přelévat a zaplavovat přilehlý reliéf (inundace, záplava), je řeč o povodni. Tato definice se navíc vyjadřuje k následkům, k jakým vlivem povodní dochází v souvislosti se specifickými poměry hospodářského využívání území. Může dojít *„k podmáčení pozemků a staveb, usazování kalů, erozivní činnosti prouděním, znehodnocování dosažitelných zdrojů pitné vody, devastaci obytných i hospodářských objektů (stav ohrožení)“ (Kender 2004).*

Charakteristiky jednotlivých typů či druhů povodní lze uchopit rovněž v souvislosti se složitým termodynamickým popisem zemské atmosféry v rámci vzájemné interakce mezi Sluncem a Zemí, avšak to přesahuje záměr naší práce.

Jako přírodní katastrofy vzniklé vlivem nahodilých meteorologických změn, které jsou často zapříčiněny prudkými přívalovými dešti, dlouhotrvajícími vydatnými dešťovými srážkami, anebo náhlým táním sněhu v zimních měsících, kdy zmrzlá půda nemůže dostatečně absorbovat vodu, definuje povodně Konvička (2002).

Jak uvádí Státníková (2007), pro charakteristiku povodně je jedním z nejzákladnějších parametrů kulminační stav vody, jinými slovy nejvyšší vrcholový vodní stav u průtokové vlny, které se zaznamenávají prostřednictvím značek.

Podle ČSN (1975) průtoková vlna představuje *„přechodné zvětšení a následující pokles průtoků a vodních stavů, vyvolaný dešti, táním sněhu nebo umělým zásahem“ (Brázdil 2005).*

Dalším základním parametrem, jak uvádí Kozák, je kulminační průtok, který se udává v m^3/S . Prostřednictvím této veličiny se určuje pořadí velikosti konkrétních povodní. Tyto hydrologické parametry pomáhají díky statistickým metodám vyhodnotit pro daný vodoměrný profil za určité období „ N -letý kulminační průtok Q_N , kterého je dosaženo, anebo je jeho hodnota přesáhnutá průměrně jednou za N let“ (Státníková 2012).

Během povodní se voda dostává často i mimo koryta vodotečí. Na základě kulminační výšky vodní hladiny přímo úměrné velikosti postižených území a na podkladě průměrné délky časové pauzy jejich výskytu (empiricky vyhodnocené z historických

zdrojů) klasifikujeme tento přírodní jev jako dvacetiletou, padesátiletou, stoletou... povodeň (Kozák 2007).

Největší povodně jsou přirozeně označovány jako stoleté a vyšší vody a při takových dochází k největším škodám na majetku a lidských životech.

Vedle povodně jako takové definuje ČSN (1983) rovněž povodeň historickou, což je *významná povodeň známá z historických pramenů*, pak pojem největší známá povodeň, která je charakterizována jako největší povodeň vyskytující se na toku za dobu pozorování. A nakonec katastrofální povodeň, pro ni je typické, že je mimořádně veliká, trvá dlouhou dobu a vzhledem k tomu jsou i její dopady skutečně mimořádné, jak v oblasti škod na majetku, tak na lidských životech (Brázdil 2005).

Poslední uvádíme definicí OSN (odbor pro humanitární záležitosti - UNDHA), podle níž je povodeň, neboli povodňová pohroma (katastrofa), událost s rozsáhlými lidskými a materiálními ztrátami nebo škodami na životním prostředí, které se navíc projevují jako problém, jež přesahuje možnosti postižené oblasti se s nimi vypořádat jen na základě vlastní svépomoci (Brázdil 2005).

3.2 Faktory ovlivňující vznik a průběh povodní

Krajina naší země je velmi proměnlivá, což přirozeně formuje proměnlivé faktory mající vliv na probíhající dynamické procesy. Rozlišujeme několik obecných kategorií, které sehrávají v souvislosti s povodněmi významnou roli. Povodně jsou ovlivňovány zejména meteorologickými a hydrologickými faktory, avšak v neposlední řadě také zásahy člověka (Brázdil et Valášek 2010).

V případě meteorologických faktorů uvádí Brázdil tzv. faktory předběžné a příčinné. Předběžné faktory jsou takové, které svým působením ovlivňují povodeň řádově dny až měsíce před jejím vypuknutím, jako jsou nasycenost povodí, výška sněhové pokrývky včetně její vodní hodnoty, ale také promrznutí půdy apod. Vedle toho příčinné faktory sehrávají svou roli řádově v hodinách až několika málo dnech před vznikem povodně a v podstatě jde o spouštěcí mechanismus. Nejtypičtějšími jsou např. trvalé nebo přivalové dešťové srážky, nebo kladné teploty vzduchu apod. V souvislosti s hydrologickými předběžnými faktory je zásadní míra naplnění koryt vodních toků před samým začátkem povodně (Brázdil 2005).

Kromě meteorologických a hydrologických vlivů samozřejmě existují i další kategorie faktorů, které mají zásadní vliv na vznik a vývoj povodní, např. faktory fyzickogeografické, nebo antropogenní. Jiní autoři uvádějí také další faktory.

Kender a další, jako rozhodující považují zejména následující výčet faktorů:

V první řadě tzv. intercepci. Jedná se o zadržovací účinek vegetace na padající srážky. Svůj vliv zde hraje druh, hustota a vývojový stav porostu. Samotné zadržování části dešťové vody povrchem rostlin má vliv jen na počáteční fázi povodně, mnohem větší dopad má tento faktor v zimních měsících. Např. u louky se průměrný retenční účinek pohybuje kolem 2 litrů/m², u lesa dokonce až 5 litrů/m². Naproti tomu mohou rostliny možnost možného vsaku prodlužovat a tím zpožďovat pohyb povrchové vody (lesní půda může absorbovat až 75 litrů/m² za hodinu). (Kender 2004).

Dalším faktorem, jenž uvádí, je tzv. detence, která má vliv jen v počátcích vývoje povodně. Jedná se o schopnost zpomalovat odtok ze spadlých srážek naplňováním depresí terénu, což může vést k dočasné akumulaci většího množství vody v rovinném než ve sklonitém terénu. Odhadem by se mohlo jednat o 1 až 5 litrů/m² v souvislosti s konkrétními podmínkami (Kender 2004; Brázdil 2005).

Infiltrace představuje však vody do půdních vrstev z vodních podzemních vod. V souvislosti s tím záleží na typu půdy, jejím mocnosti, pórovitosti, koncentraci humusu apod. Z toho jednoduše vyplývá, že pokud je intenzita deště větší než schopnost absorpce, dojde k povrchovému odtoku a přirozeně v případě, že déšť trvá, povrchový odtok jen nabývá na intenzitě.

Dalším faktorem je objem říční sítě, neboli „*plnění koryt toků včetně množství vody vtažené do přilehlých podpovrchových částí břehové zóny v důsledku hydrostatického tlaku, a objem inundací (rozlivů do inundačních území podél toků)*“ (Brázdil 2005).

Koryta řek se chovají jako nádrže a je tedy logické, že předtím než se rozlije voda z koryta, nejprve musí dojít k naplnění jeho přirozeného objemu a pak se vodou plní i přilehlá inundační oblast. Studium těchto parametrů hraje významnou roli při odhadu vývoje povodňové situace (ČHMÚ 2010; Brázdil et Černušák 2011).

Výše uvedené faktory neexistují bez souvislostí s dalšími fyzickogeologickými vlivy, mezi které se řadí například plocha a tvar povodí, sklon terénu, délka toku, nadmořská výška toku. Na tyto jednotlivé faktory pak má vliv i roční období v souvislosti s úrovní vegetačního porostu. Při charakteristice vodního toku je pak operováno s parametry, jako

je průtočnost koryta, která se odvíjí od jeho morfometrických vlastností - šířka, sklon, zakřivení koryta apod. (Brázdil et Kotyza 2000; Brázdil et al. 2012).

Příroda kolem nás však neexistuje bez nás. V posledních staletích má na povodňovou aktivitu vliv rovněž lidská činnost, zejména pak výstavba nádrží. Jak opět uvádí Kender, takové nádrže mohou zadržovat část objemu povodňové vlny v její kulminační fázi a tím přispět k částečné eliminaci velikosti povodňových průtoků, dále zpomalovat jejich postup a celkově tak zmírňovat negativní dopady povodně v oblasti pod nádrží. Kromě nádrží jsou budovány také odlehčovací kanály, které odvádí část objemu povodňové vlny do oblasti, kde nehrozí tak velké škody (Kender 2004).

Avšak lidské zásahy do přírody mají zpravidla bohužel spíše negativní dopad a mnohé přirozené a ochranné faktory byly touto činností narušeny. *„Změna odtokových podmínek v důsledku lidské činnosti je podle Vithy zapříčiněna následujícími vlivy: nenávratnou spotřebou vody v průmyslu, zemědělství a v komunálním hospodářství, intenzifikací zemědělství, změnami v lesním hospodářství, výparem z nádrží a rybníků, růstem zastavěné a odkanalizované plochy apod.“* (Brázdil 2005).

Necitlivé zásahy do přirozených přírodních pochodů si vybírá v posledních desetiletích stále větší daň. Mnohá lidská „vylepšení“ krajiny, jako jsou regulace toků v souvislosti s jejich narovnáváním, nebo osidlování údolních niv, jen *„umocňují problém povodní na našem území. Negativním průvodním jevem těchto úprav je zvýšení podélného sklonu koryta. To vede často k nebezpečné dnové erozi...Kromě dnové eroze je zásadním nedostatkem regulace vodních toků fakt, že úpravy problém povodně nijak neřeší, pouze ho posouvají níž po proudu“* (Čamrová et Jílková 2006).

Příroda existuje v souvislostech, takže jeden lidský zásah, nemá dopad jen na jednu věc, naopak. Tím, že dochází k napřímení koryt, nedochází jen pouze ke dnové erozi, současně to s sebou nese nárůst rychlosti proudění vody a tím i akceleraci dopadu povodňové vlny a mnohé další.

3.3 Druhy povodní

Terminologie v rámci typů povodní opět akcentuje různé pohledy. Lze zohlednit např. buď sezónu, ve které k povodni dochází, nebo příčinu povodně, tedy zda se jedná o příválový déšť, tající sníh atd.

V rámci střední Evropy se můžeme setkat s tzv. letními a zimními povodněmi anebo s jejich kombinacemi. Meteorologický slovník tuto terminologii sice neuplatňuje, avšak my pro naše účely využijeme těchto obecných pojmů pro snazší orientaci v této problematice.

Rovněž Státníková (2012) uvádí tuto klasifikaci povodní a doplňuje ji o tzv. neurčitý typ. Takže ačkoliv se s tímto rozdělením nesetkáme v meteorologickém terminologickém slovníku, jsou tyto pojmy v literatuře často uváděny. Jak dále uvádí, souvisí toto rozdělení se synoptickými příčinami jejich vzniku, přičemž s tzv. letními povodněmi se lze setkat v intervalu od dubna do října a naopak zimní (ledové) povodně, nebo smíšené se objevují v měsících prosinec, leden, únor a březen.

Podle příčiny vzniku rozlišuje Brázdil povodně na dešťové, sněhové a smíšené. Dešťové povodně charakterizuje jako ty, které „*jsou vyvolány kapalnými srážkami a podle způsobu vzniku, doby trvání a intenzity deště je lze ještě dělit na povodně z trvalých srážek a povodně z přívalových srážek*“ (Brázdil et al. 2010).

Dešťové povodně z trvalých srážek vznikají většinou z jednoho až několikadenního trvalého výskytu srážek a současně jsou svázány se specifickými srážkově významnými synoptickými situacemi, jako jsou tzv. „*srážkové cyklony*“, u kterých rovněž záleží na jejich poloze, rychlost a směr postupu cyklonu, včetně dalších parametrů.

Další kategorii dešťových povodní tvoří ty, které vznikají z přívalových srážek, které mají krátkou dobu trvání, zpravidla v rozhraní několika hodin, avšak na druhou stranu se projevují značnou intenzitou. Společně s tímto typem se také vyskytují bouřky. Označují se také jako blesková povodeň, neboť se projevuje *náhlým nástupem, ostrou povodňovou vlnou a rychlými vzestupy hladin a krátkým trváním*“ (Brázdil et al. 2010).

Povodně způsobené krátkodobými přívalovými srážkami patří do kategorie letních povodní a jsou charakteristické velkou intenzitou. V rámci ČR se jedná o srážkové úhrny v desítkách mm až přes 100 mm. Jsou však zaznamenány případy, kdy se vyšplhaly až na 200 mm. Jejich výskyt není nijak definovatelný, objevit se můžou v podstatě kdekoli na našem území. Katastrofálně se projevují na sklonitých povodích vějířovitého tvaru, nebo na zemědělsky využitém povodí, kde je nedostatečně nebo infiltračně nevhodná vegetace. Takový případ nastane např. začátkem vegetačního období, kdy rostliny vykazují jen malou absorpční schopnost (Patera 2002).

Při charakteristice těchto povodní je nutné si uvědomit, že jejich striktní rozlišení není v praxi jednoduché. Existuje mnoho kombinací, což se vylučuje s jejich jednoznačným kategorizováním.

Náhlým táním sněhové pokrývky při kladných teplotách vzduchu v zimních a jarních měsících vznikají sněhové povodně a je pro ně charakteristické, že zpravidla nedosahují větších N-letostí, jako je tomu v případě povodní dešťových (Brázdil et al. 2010).

Další kategorií jsou povodně smíšené, které vznikají kombinací dešťových srážek a táním ledu, někdy se při nich objevují i ledové jevy. Jejich vznik je podmíněn odlišnými povětrnostními podmínkami, které přinášejí v zimě a počátkem jara oteplení. Zvětšení průtoků je podpořeno kapalnými srážkami, jež zintenzivňují tání sněhu. U smíšených povodní hrozí větší nebezpečí než z povodní vzniklých z trvalých srážek (Brázdil et al. 2010).

Brázdil mimo jiné rozlišuje i povodně ledové, které vznikají zpravidla po období déle trvajících mrazů se zámrazem řek, kdy následné náhlé oteplení může způsobit odchod ledu. *Pokud dojde ke tvorbě ledových zácp a nápěchů (zatarasení průtočného profilu nahromaděním ledu), může dočasné zmenšení průtočnosti koryta způsobit výrazné vzdmnutí vodní hladiny*“ (Brázdil et al. 2010).

Rozlišovány jsou také tzv. zvláštní povodně, které vznikají následkem porušení hydrotechnických staveb, zpravidla se jedná o protržené přehrady, protržené hráze rybníků. V rámci ČR se jedná více méně o sporadické případy, které zpravidla jen umocní povodně z přívalových dešťů (Patera, 2002).

3.4 Stupně povodňové aktivity

Slavíková (2007) uvádí, že *stupně povodňové aktivity (SPA) označují míru povodňového nebezpečí. Jsou vázány na směrodatné limity, jimiž jsou zpravidla vodní stavy nebo průtoky v hlásných profilech na tocích, popřípadě na mezní nebo kritické hodnoty jiného jevu (denní úhrn srážek, hladina vody v nádrži, vznik ledových nápěchů a zácp, chod ledu, mezní nebo kritické hodnoty sledovaných jevů z hlediska bezpečnosti vodního díla apod.).*

V České republice rozeznáváme tři stupně povodňové aktivity:

První stupeň povodňové aktivity – stav bdělosti nastává při nebezpečí povodně a končí se zánikem příčiny povodně. Jeho vyhlášení má na starosti Český hydrometeorologický ústav (ČHMÚ).

Druhý stupeň povodňové aktivity – stav pohotovosti, jeho vyhlášení má v kompetenci příslušný povodňový orgán, a to jakmile nebezpečí povodně také přeroste v samotnou povodeň, nebo v době povodně. Při druhém stupni se ještě nesetkáváme s rozsáhlejšími rozlivy vody, ani s většími škodami.

Třetí stupeň – stav ohrožení se vyznačuje již bezprostředním nebezpečím či vznikem rozsáhlejších škod a ohrožením majetku, dokonce lidských životů v záplavové oblasti. Tento stav je opět vyhlášován příslušným povodňovým orgánem (Slavíková 2007).

3.5 Obecný vliv povodní na sídla a obyvatelstvo

Meteorologické a hydrologické extrémy způsobují každoročně značné škody na majetku a dokonce ztráty na lidských životech. Vzhledem k tomu, že se našemu území vyhýbají takové katastrofy jako zemětřesení nebo ničivé uragány, představují povodně pro Českou republiku nejvýznamnější přírodní katastrofu. *Povodně jsou výsledkem komplexního působení přírodních faktorů, a to meteorologických (např. srážky), fyziogeografických (např. vlastnosti povrchu) a antropogenních (např. změny ve využití ploch)* (Brázdil et al. 2010).

Je nutné si uvědomit, že povodeň jako taková je pro přírodní krajinu naprosto přirozeným jevem. Kender k této problematice uvádí, že *„v minulosti lidé dokonce přirozeného povodňového cyklu využívali ve svůj prospěch. „Naši předkové osídlovali nová území podél řek a tak nivy byly vlastně prvním místem kontaktu mezi člověkem a přírodou. Lidé brzy zjistili, že niva představuje potenciálně velmi bohaté, zároveň však i nebezpečné území. Z tohoto důvodu naši předkové do niv směřovali některé své hospodářské aktivity (např. hospodářské využívání luk). Stavby trvalého charakteru však umísťovali mimo ničivý dosah řek. Teprve prudký nárůst počtu obyvatelstva a určitá ztráta kontinuity mezi člověkem a krajinou vedla k větší zástavbě niv a tím samozřejmě k větším škodám v době povodní* (Kender 2004).

Rovněž další odborníci si v kontextu ničivých povodní v uplynulých desetiletích uvědomují, že tyto přírodní katastrofy se staly závažným mezníkem ve společensko-

ekonomickém rozvoji řady měst, neboť zasahují oblast ekologickou, hydrometeorologickou, vodohospodářskou, urbanistickou, sociální, psychologickou.

Problémem moderních měst je často skutečnost, že překotný ekonomický rozvoj často vedl k popření historických povodňových zkušeností, k intenzivní zástavbě rizikových oblastí v okolí řek a tím k nerozumnému urbanistickému zásahu (Brázdil et Kotyza 2000; Konvička 2002).

Vzhledem k tomuto nerespektování přírodních zákonitostí nesou také města a jejich obyvatelé v případě povodní často větší následky. Jedním z nich je poškození budov, které jsou budovány v blízkosti vodních zdrojů. Jediným možným opatřením je technologicky s tímto faktem při stavbě domu počítat a přijmout jistá opatření. Takřka automaticky se dá předpokládat, že s sebou voda z povodní stáhne mnoho předmětů, buď uvolněných ze samotných budov, nebo ty, které se jí postavily do cesty (klády, kameny, kusy betonu apod.).

Voda si nevybírá, takže jsou zasaženy jak obytné domy, tak komerční a průmyslové budovy, stavby technické infrastruktury (mosty, násypy silnic a železnic), čističky odpadních vod, odpadní skládky, technické sítě (vedení elektřiny, plynu, vody, kanalizace, vodovody, telefonní sítě apod.). Současné technologické výtobytky přispívají k tomu, že jsou povodňové škody mnohem citelnější než v minulosti, zejména pak v ekonomické rovině. Moderní život nás v těchto situacích v podstatě paradoxně vede mnohem dříve ke kolapsu. Velmi negativním jevem je vyplavení odpadních látek, nebo jinak rizikových, pokud nejsou bezpečně uloženy. V takovém případě lze počítat se zamořením vodních zdrojů.

Kromě ekonomického nebo technologického dopadu mají povodně i svůj rozměr psychologický. Hynek uvádí, že v okamžiku katastrofy je stresujícím problémem vedle strachu o vlastní život starost o rodinu, blízké, přátelé. Většina lidí prožije během povodně silný akutní stres, který za několik hodin nebo dní odezní, avšak mohou se objevit příznaky typu úzkost, strach, obavy z budoucnosti, bezmocnost, poruchy spánku, nepřiměřené reakce na běžné situace, problémy s koncentrací, rezignace apod. „*Následky prožití psychotraumatického stresu se pak zahrnují pod diagnostickou kategorií posttraumatické stresové poruchy*“ (Hynek 2006).

4 Vymezení vybraného území

Bouře zasáhla skoro 1/10 celého našeho území, celkem tedy šestnáct okresů, širokou oblast severozápadních a středních Čech - Berounsko, Rokycansko, Hořovicko a Prahu. Povodeň postihla převážně Berounku a některé její přítoky a řeku Ohři, především její pravobřežní přítok Blšanku - Zlatý potok. Dále bylo zasaženo povodí Litavky, Střely, Vltavy a další drobné toky (Kozák 2007).

Bouřka s dešťovými přívaly začala v odpoledních hodinách 25. května 1872 v oblasti Žatecka, rozšiřovala se směrem do Příbrami, Mýta, Bochova, Kralovic, Žebráku, Broumova. Během druhé hodiny odpoledne se dále přesouvala do oblasti Manětína, Plas, Radnic, Hořovic a Rokycan. Další hodiny byla postupně postižena oblast Jesenic, Komárov, Karlovy Vary, Senomaty. V podvečerních hodinách udeřila bouře v Praze.

Na seznamu postižených okresů byly berounský, rokycanský, rakovnický, hořovický, smíchovský, křivoklátský, zbraslavský, zbirovský, manětický, podbořanský, žatecký, karlínský, velvarský, jesenický a žlutický.

Povodeň nejprve udeřila oblast severního svahu Brd. Zde se postupně mračna sešikovala mezi Rokycany, Žebrákem a Hlubošem, Komárovem, Novou Vískou a Hořovicemi. Voda se ze všech těchto míst hrnula do řeky Litavky a jejího přítoku Červeného potoka.

Další epicentrum byla oblast Žebráku, Skryjí, Křivoklátu, Berouna. Odtud voda plnila řeku Litavku, potoky a také Berounku.

Třetí centrum lijáku bylo nad přítoky Berounky a Ohře, zejména v oblasti mezi Střelou a Rakovnickým potokem. Všechna voda z tohoto území se valila opět do Berounky a částečně Zlatým potokem do řeky Ohře (Skrejšovský 1872; Purkyně 1872).

4.1 Charakteristika povodí Berounky a jejího okolí

Podzimek zmiňuje, že z řady geologických výzkumů vyplývá, že Berounka je nejstarší řekou na našem území. Jedná se o levostranný přítok Vltavy a představuje povodí s rozlohou 8 861, 4 km². Sama Berounka je 246, 8 km dlouhá a pramení v Českém lese u Tachova. Horní tok až po Plzeň má název Mže. Avšak ohledně názvu Berounka a Mže, existují protichůdné názory. Podle Příručního slovníku naučného je Berounka název řeky

Mže v jejím dolním toku. Z historických zdrojů je však patrné, že název Mže je starší a pojem Berounka vznikl později a v podstatě znamená „řeka, která od Berouna teče“ (Podzimek 1980).

Berounka má vějířovitý charakter, který je patrný zejména její horní části tvořené čtyřmi toky – Úslavou, Úhlavou, Radúzou a Mží. Jejimi nejvýznamnějšími přítoky jsou Klabava, Střela a Litavka.

Povodeň nejvíce zasáhla na jejím dolním úseku, konkrétně v oblasti od soutoku se Střelou až po soutok s Vltavou. Velikost soutoku činí 2 409,5 km² a do Berounky se zde vlévá zhruba 22 potoků, včetně obrovského množství dalších vodotečí.

4.1.1 Hydrometeorologická situace

Základní hydrologické údaje jsou posuzovány na základě tří nejvýznamnějších hydrologických profilů Berounky: Bílá Hora v Plzni, Křivoklát, ústí do Vltavy.

	Bílá Hora	Křivoklát	ústí
průměrné roční srážky v mm	621	593	586
odtokový součinitel	0,25	0,23	0,22
specifický odtok l/s/h	4,92	4,28	4,06
dlouhodobý průměrný průtok m ³ /s	19,7	31,8	36,0
plocha povodí v km ²	4 015	7 422	8 961

Tab. 1: Základní hydrologické údaje (Podzimek 1980).

Velké vody opakující přibližně jednou za:

	1	2	5	10	20	50	100 let
Bílá Hora	153	202	308	390	483	644	780 m ³ /s
Křivoklát	230	325	505	665	858	1145	1434 m ³ /s
Ústí	255	361	531	702	903	1250	1545 m ³ /s

Tab. 2: Periodičnost velkých vod (Podzimek 1980).

Minimální průtoky, které se vyskytují minimálně jednou za:

	10	20	50	100 let
Bílá Hora	2,03	1,74	1,45	1,30 m ³ /s
Křivoklát	2,25	1,78	1,72	1,64 m ³ /s
Ústí	2,42	1,87	1,81	1,74 m ³ /s

Tab. 3: Minimální průtoky (Podzimek 1980).

5 Metoda výzkumu historických povodní

5.1 Povodňové značky

Historické povodňové značky hrají významnou roli při rekonstrukci povodní. Jedna z nich se stala podnětem pro řadu prací věnující se povodni z roku 1872. Jednalo se konkrétně o značku v údolí Červeného potoka.

Pro rekonstrukci povodně byly zaměřeny dochované povodňové značky. Jedna z nich se nachází v domě č. p. 37 v obci Srbsko v okrese Beroun, další v obci Bohy v mlýně. Díky dochovaným povodňovým značkám víme, že se jednalo na toku Berounky o vůbec největší povodeň v historii tohoto toku, alespoň pokud vycházíme z údajů, které jsou k dispozici o maximální výšce hladiny (Křivkova 2002).



Obr. 1: Povodňová značka znázorňující úroveň vody řeky Blšanky v Železné (vlastní zdroj).



Obr. 2: Povodňové ukazatele v obci Srbsko v okrese Beroun (vlastní zdroj)

5.2 Historické dokumenty

Mezi použité historické dokumenty patří zejména kronika dvojice autorů Josefa Nigera a Františka Zelinky *Povodně v Berouně od roku 1784 – 1872*, kterou sestavili na základě pramenů a z vlastních zkušeností. Kronika byla vydána „*ve prospěch místních povodní postižených*“.

Další historický dokument, z kterého práce zásadně vychází, představuje kronika dr. Františka Skrejšovského *Zhoubná povodeň v Čechách dne 25. a 26. května 1872*. Jak sám autor v úvodu uvádí, cílem kroniky je vylíčit co nejvěrněji hrůzy, „*jakých zakusilo obyvatelstvo v mnohých krajinách českých bouří o povodni dne 25. a 26. května*“. Záměrem kroniky je také podat, co nejdetailnější popis povodní způsobených ztrát a škod, a to jak na movitém a nemovitém majetku, tak na životech lidí. Autor svou pozornost soustředil na nejvíce postižené oblasti.

K zmapování situace posloužil i novinový článek od A. R. Harlachera uveřejněný v časopise Lotos z roku 1873 a nakonec dílo J. E. Purkyně *Die Katastrophe des im westlichen Böhmen am 25. Mai 1872 erfolgten Wolkenbruches vom forstlichen Standpunkte beleuchtet*. Prag: bei C. Reichenecker.

5.3 Oficiální dokumenty

K obecné analýze povodní byla použita publikace autorského kolektivu J. Daňhelky a L. Elldera z roku 2012 *Vybrané kapitoly z historie povodní a hydrologické služby na území ČR. Selected chapters from the history of floods and hydrological services in the Czech Republic* vydanou Českým hydrometeorologickým ústavem.

Dalšími zdroji poznání v oblasti této problematiky byly cizojazyčné publikace Chen Y., Pryce, a G., Mackay *Flood Risk, Climate Change and Housing Economics-The Four Fallacies of Extrapolation*,

Při zpracování části práce, která je zaměřena přímo na květnovou povodeň roku 1872, bylo vycházeno zejména z publikace Otomara Dvořáka *Nebeská stavidla se otevřela...*, která podrobně mapuje celou událost od jejího vzniku až po následky. Autor vychází z článků dobového tisku, kronik a sbírky výpovědí očitých svědků, které sesbíral a uspořádal dr. František Skrejšovský v roce 1872.

Další informace byly čerpány z publikace Rudolfa Brázdila *Historické a současné povodně v České republice*, z knihy *Povodně v Českých zemích* autorského kolektivu v čele s Janem T. Kozákem dále z analýzy a rekonstrukce Jolany Křivkové – *Povodeň 1872 v povodí Berounky a Blšanky*.

6 Povodeň z roku 1872

Historická povodeň z května roku 1872 na povodí Berounky, včetně povodí Střely a Blšanky, představuje jednu z největších povodní v historii našeho území.

Historie Berouna byla vždy provázána pravidelnými záplavami, které se objevovaly dokonce i několikrát do roka. Docházelo k zaplavování nejen oblastí ležících u řek, ale v rámci některých povodní se voda rozšířila i do urbanizovaných oblastí, zaplavila ulice,

náměstí. Z historických dokumentů je zřejmé, že město Beroun bylo povodněmi zasaženo každoročně a některé se doslova zapsaly do dějin města a oblasti Berounska obecně. Jednalo se např. o povodně z roku 1585, 1675, 1784 a 1872 (Brázdil et Kotyza 2000; Brázdil et Čerňušák 2011).

Katastrofální povodeň z května roku 1872 měla vskutku velmi negativní následky, zpusťovala značnou část země, zejména Berounku na jejím horním i dolním toku, dále Vltavu, Labe, Ohři a Metuji. Zaplaveno bylo 343 obcí, vznikly obrovské materiální škody a mnoho obyvatel přišlo o život. V Berouně voda překročila hranici 6 metrů, čemuž odpovídaly i největší materiální škody (Tošnerová 2008).



Obr. 3: Mapa povodně ve středních Čechách 25. a 26. května 1872 (Kozák 2007).

6.1 Příčina vzniku povodně

Osudného květnového dne roku 1872 zpočátku nic nenasvědčovalo tomu, že by následující dva dny mělo dojít k události, která se zapíše do kronik i paměti lidí na hodně dlouho. Jak kroniky uvádějí, toho dne bylo sice pod mrakem a občas zapršelo, ale nic neobvyklého, až postupně se na nebi objevilo několik podivných mračen a situace se zcela změnila. Jeden z očitých svědků popsal vývoj počasí takto: „*Sotva jsem dorazil k domovu, spustil se déšť, který se stával prudším a prudším, až se kolem deváté hodiny večerní změnil v učiněnou průtrž. Ze všech vrcholů valily se proudy a všennorský potůček, v němž se ještě před několika hodinami děti brouzdaly, stal se divokou bystřinou valící se s divokým jekotem jako střela dolů k Berounce. Noc byla tmavá a bouřlivý vítr hučel v lesích. Okolo jedenácté hodiny v noci stupňoval se hukot velmi zvláštním způsobem; ten zvuk zněl, jako by nablízku padala voda přes stovky jezů*“ (Skrejšovský 1872).

Příčiny povodně v květnu 1872 v povodí Berounky lze nastínit i dalšími citacemi z historické zprávy: „*...k večeru počala Berounka, průtržemi mračen a přívaly rozvodněná, u Nové Hutě s úžasnou rychlostí vystupovati z břehů svých...Berounka sama měla tolik prudké vody, že proudy potoku Rakovnického zpět tlačila...*“ (Křivková 2002).

Povodeň byla způsobena silnými bouřkami doprovázenými prudkým deštěm, který zasáhl 25. května 1872 severní a západní Čechy. Tato konstelace přírodních událostí způsobila na Berounsku zvýšení jak řeky Berounky, tak i řeky Litavky, současně také protržení rybníků v Popovicích, kde u rybníka Miráku došlo k protržení hráze (Elleder et Daňhelka 2012).

6.2 Hydrometeorologická situace

Analýze hydrometeorologické situace povodně z roku 1872 se věnovala v minulosti řada publikací. Nejnověji byla tato přírodní katastrofa analyzována ve studii Kakose a Müllera z roku 2004.

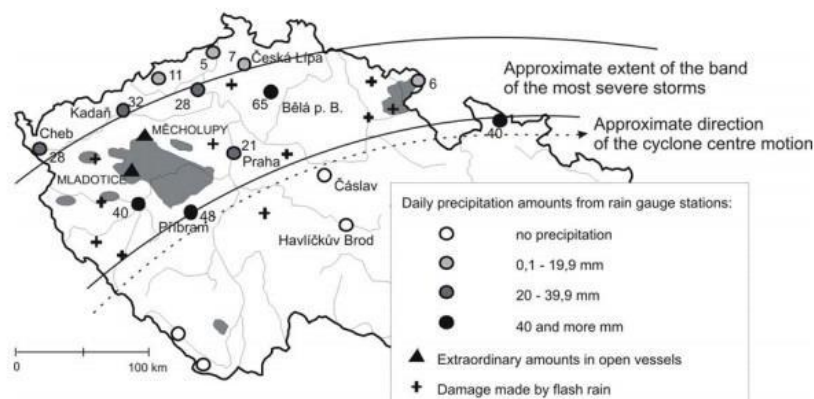
Povodeň z července 1872 je zcela unikátní událostí v historii povodní na území Českých zemí. Nejenže se jednalo v případě Berounky o větší tok, než jaký je obvykle tímto typem povodně postižen, navíc byla zapříčiněna výhradně přívalovými srážkami, které trvaly pouze několik málo hodin. Neobvyklou konstelací okolností došlo k extrémním kulminačním průtokům současně i na dolním toku Berounky i na pražské

Vltavě, kde byla zdolána hranice 50leté vody. Většinou nehraje nasycenost povodí během povodí významnou roli, avšak vzhledem k síle přívalových srážek, mělo i toto vliv na říční průtok, na což poukázaly i údaje z tehdejších srážkoměrných stanic. K intenzitě průtoku navíc dopomohlo i velmi silné srážkové období, které události předcházelo. Z průměrné hodnoty 20-25 mm srážek bylo k 25. květnu přesaženo hodnoty 30 mm, a dokonce další oblasti vykazovaly nadprůměrné hodnoty – Plzeň 50 mm, Cheb 70 mm.

„Synoptickou situaci dne 25. května charakterizovalo výrazné frontální rozhraní procházející přes Čechy zhruba ve směru jihozápad-severovýchod. Oblast západně od Prahy, postižená nejintenzivnějšími srážkami, ležela severozápadně od tohoto rozhraní ve studeném vzduchu, kde vál převážně vítr od severovýchodu. Současně zde byla pozorována výrazná vertikální změna směru větru (až o 180°), neboť ve výšce se udržovalo teplé jihozápadní proudění“ (Brázdil 2005).

Už 24. května byla jihozápadně od Čech pozorována cyklona, která se dalšího dne přesunula na území naší země. Tento meteorologický vývoj události dokumentuje i řada dobových svědectví, která rovněž dokládají, s jakou neočekávaností se celá situace vyvíjela: *„Dle souhlasných zpráv mnoha očitých svědků z postižených okresů byl vzduch dne 25. května dopoledne chladný, nebe pošmurné a nikdo neočekával bouřky. Odpoledne po 1 hodině přišla z jihozápadu přes Šumavu hrozivá, hluboko svíslá a stále houstnoucí mračna. Mocné pásmo mračen, tvarů, ostře vyznačených, přicházelo od Stolu a táhlo nad Plzní a Zároveň k Slanému, jiné pásmo šlo skoro souběžně s prvním od Nečti nad Chýmžem k Lubenci a Krymům. Od Labe, čarou od Mělníka k Litoměřicům, vál tou dobou čerstvý severovýchodní vítr, který pochod těžkých těch mračen na severovýchod zastavil, tak že mračna od jihozápadu se tlačící víc a více na sebe se šinula a konečně tak hustě na sobě ležela, že mezi nimi 2-5 hodinou odpoledne čirá tma krajinu zahalovala. Zároveň spojila se obě pásma mračen směrem Kralovic a Berouna. Přitom padal hustý déšť, provázený zde onde bleskem a krupobitím“ (Brázdil 2005).*

Jak ukazuje dobový úryvek, vzniklo několik intenzivních konvenčních bouří multicelárního charakteru, jež se objevily na několika místech, a nešlo tedy jen o jedno epicentrum vzniku. Nejhůře postiženou oblastí bylo povodí Berounky nad Plzní a povodí řeky Blšanky, kde bylo naměřeno dokonce více jak 200 mm srážek (Brázdil 2005; Elleder et Daňhelka 2012).



Obr. 4: Postižené území (Müller et Kakos 2004).

Charakter povodňových událostí roku 1872 byl ojedinělý zejména extrémní intenzitou přívalových dešťů. Podle ČHMÚ tato bouře představuje dosud nepřekonaný rekord v souvislosti se srážkami přívalového charakteru – za 90 min napršelo tohoto osudného dne v Mladoticích 237 mm a v obci Měcholupy za přibližně 12 hodin 289 mm. Konvekční srážky poznamenaly nezvykle rozsáhlé území v řádech několik tisíc km². Nejvýrazněji bylo postiženo právě povodí řeky Berounky a povodeň na této řece spolu s jejím soutokem Střelou představuje vůbec největší a zatím nepřekonanou povodeň v historii regionu. Kulminační průtok dosáhl v květnu roku 1872 v Berouně neuvěřitelných 3000 m³/s (Brázdil et Kotyza 2000; Müller et Kakos 2004, Brázdil et Černušák 2011).

Dalšími z faktorů, které negativně přispěly k povodním, bylo mimořádné nasycení podloží srážkovou vodou a zhroucení západního svahu Potvorovského vrchu do údolí Mladotického potoka nedaleko Mladotic, což mělo za následek vytvoření hrázového jezera o rozloze 5 ha a hloubce 14 m (Müller et Kakos 2004; Brázdil et al 2012; ČHMÚ 2010; Elleder et Daňhelka 2012).

Na základě historických materiálů a výpočtů byly rekonstruovány základní charakteristiky povodně:

- přívalový déšť trval 12 až 18 hodin,
- zasažena byla plocha okolo 4 000 km²,
- celkový průměrný srážkový úhrn byl cca mezi 75 až 100 mm,
- v některých oblastech byla dosažena maximální srážková výška takřka 290 mm (obec Měcholupy – povodí Blšanky 289 mm),

- odtoková výška byla stanovena na 73,3 mm,
- celkový objem odtoku byl 346, 4 milionu m³,
- kulminační průtok z povodí Litavky je odhadován na cca 1000 m³/s (rovná se 176 % tisíciletému průtoku, průtok s průměrnou dobou opakování zhruba 6 500 let) (Křivková 2002).

6.3 Průběh povodně

Blesková povodeň se dá předpovědět jen velice obtížně, právě proto je tento druh povodní tak nebezpečný, pro svou nevypočitatelnost. Z kroniky Povodně v Berouně od roku 1784 – 1872 se můžeme dočíst: *„Bylo to v sobotu dne 25. května b. r. asi okolo třetí hodiny odpoledne..., když jsem nad krajinou hořovickou západně od Berouna ležící, spatřil černý ohromný a zákazoplný mrak, který každého hrůzou naplňoval a zlé předtuchy budil“* (Niger 1872).

Autoři dále popisují, s jakou nadějí obyvatelstvo doufalo, že silný vítr nakonec mraky rozežene. Avšak situace se začala vyvíjet velmi nepříznivě a za pár hodin přišel z Hořovic telegram, který informoval o tom, jak se z nevinných říček a potoků, které patřily k povodí Berounky vlivem prudkého deště, staly v několika málo minutách strašné a prudké proudy vody, které se valí k dolnímu toku Berounky.

Kronikář Skrejšovský (1872) přímo k 25. a 26. květnu píše: *„Mnozí lidé přirovnávali zuření bouře a vody soudnému dni“*. Jak dál kronikář dramaticky uvádí, někteří lidé strachem až onemocněli a jedna žena dokonce ze strachu zemřela. Obloha byla tak černá, že kolem čtvrté odpoledne už nebylo vidět na krok a kolem šesté hodiny celé peklo vypuklo. Z nebe se valily proudy vody, na některých místech bylo doprovázeno i krupobitím, z nebe padaly podle svědectví jak kroupy, tak doslova kusy ledu.

Nejvíce škody napáchaly řeky Litavka a Berounka, zejména poté co se jejich vody spojily, vytvořily zákázonosný tok. Litavka se hnala přes louky a pole, strhávala mosty a cokoliv ji stálo v cestě, brala s sebou a stejně agresivní byla řeka Berounka. Hrůzný výjev opět dokumentuje úryvek z kroniky: Do města Beroun se voda valila Německou frontou a na náměstí se dostala ulicemi Slapská a Pivovarská. Litavka dokonce obrátila na soutoku směr toku Berounky, jejíž tok najednou směřoval k Hýskovu a Nižboru: *„...o 7. hodině*

večerní dočkali jsme se divadla neobyčejného: Berounka, která přirozeně od severozápadu k jihovýchodu proudí, přemožena byla rozvodněnou Litavkou tak, že obrátila svůj tok. Klády, dobytek, nářadí a mrtvoly lidí unášely divoké vlny Berouňčiny zpět k Staré Huti, nedbajíce jezu, kterýž pod rozbouřeným povrchem úplně zanikl“ (Niger 1872).

Situace se vyvíjela čím dál tím nejpříznivěji, jak dokládá další dobový úryvek: „...když okolo půl 8. voda již do ulice Hrdlořezy v Berouně se tlačila, kde v půl hodině všechny domky až po okna ve vodě stály, později však stoupala tu voda, tak že okolo 9. hodiny již až pod střechy sahala...okolo 10. hodiny dosáhla tu voda 1 ½ sáhů sáhu výše, tak že lid již ani v prvním poschodí a na půdách jist nebyl...okolo půl 11 již až k děkanskému kostelu – nejvýše na náměstí stojícímu dosahovala...“, tak se vyjadřuje dobová literatura k průběhu ničivé povodně roku 1872 (Skrejšovský 1872).



Obr. 5: Berounské náměstí v roce 1872 (Dvořák 2002).



Obr. 6: Ukazatel na budově berounského muzea znázorňující, kam až dosáhla voda v letech 1872 a 2002 (vlastní zdroj).

Kronikáři velmi dramaticky popisují, jak voda postupovala městem dál a dál i do míst, kde lidé spoléhali, že nepřesáhne úroveň z povodně roku 1845, což se jí v mnoha případech stalo i osudným. Město nemělo dostatek lodí, na záchranu takového počtu lidí najednou. Náporům vody se hroutila jednotlivá stavení a lidé, kteří nestačili včas uniknout, skončili pod sutinami vlastních domů (Purkyně 1872).

Kolem půl druhé hodiny ranní už bylo tři čtvrtě města pod vodou a náměstí připomínalo rozbouřené jezero, kde se valila jedna vlna za druhou.

Voda nedělala výjimky a smetla úplně vše, co jí přišlo do cesty: „*Směrem od Staré Huti plovou vyvrácené kmeny, dřevěná uhlí, skříně, postele, píana, peřiny, stroje, chalupy, ouly a mosty a mezi tímto chaosem tu a tam mrtvola lidská, jelen a rozmanitý dobytek*“ (Niger 1872).

Zkáza dále pokračovala: „...ze spojení se Litavky s Berouňkou povstala mohutná řeka, jenž střelhitě dolů se řítíc všecko bořila a pryč s sebou odnášela, co se jí namanulo. A řeka ta unášela tedy v proudech svých ty nejrozmanitější předměty a sebravši pak, také všechny velké lodi a všechny prameny nad Prahou hnala se s tím skrze Prahu“ (Skrejšovský 1872).

6.4 Následky povodně

Vzhledem ke skutečnosti, že se jednalo o největší povodeň, jaká do té doby zasáhla naše území, byly i následky nejničivější. Materiální škody i škody na lidských životech byly bezprecedentní. Jednotlivé zdroje se v rozsahu následků rozcházejí a udávají různé hodnoty. Nejničivěji záplavy poškodily Hořovicko, Rakovnicko, Berounsko a Prahu.

6.4.1 Dopad na krajinu

Povodně roku 1872 byly v řadě ohledů zcela unikátní a nezapomenutelným způsobem zasáhly do charakteru a podoby krajiny, a to jak do přírodní tak městské.

„Zcela neobvyklý byl rozsah geomorfologických změn, způsobených přívalovými dešti i erozní silou rozvodněných toků. Kromě odnosu půdy a vzniku řady hlubokých strží je nutno připomenout sesuvy svahů. Dva z nich poškodily i železniční násypy, a to právě u Měcholup a nedaleko Mladotic“ (Müller et Kakos 2004).

Mezi obcemi Potvorov a Odlezy (severně od Mladotic) došlo k obrovskému sesuvu vodou nasycených sedimentárních hornin, který během následujících tří dnů úplně přehradil údolí Mladotického potoka, čímž vzniklo hrazené Mladotické jezero. Toto jezero, setkat se můžeme také s názvem Odlezenské, představuje čtvrté největší jezero na našem území (Müller et Kakos 2004).

Jako příklad řádění vody uvádíme ves Srbsko, o které se zmiňuje Skrejčovský. Tato ves utrpěla povodní jako jedna z prvních. Řada stavení byla zcela zatopena, dvě chalupy dokonce voda zcela strhla a čtyři lidé přišli o životy. Povodeň v této krajině rovněž úplně zničila místní pole, neboť dočista odplavila ornici. Její řádění se projevilo i na železnici, ta byla zanesena tak obrovským množstvím bahna, že nešlo rozpoznat, kudy koleje vedou.

Voda si sama razila cestu krajinou podle svého uvážení a změnila původní koryta řek a potoků. Například u Popovic se protrhly stěny rybníku Mirák a severozápadní část obce Popovice byla doslova spláchnuta vodním přívalem a zanesena rybničním bahnem.



Obr. 7: Protržení rybníka Miráku u Popovic (Dvořák 2002).

Povodně byly tak ničivé, že dokonce smetly z povrchu země obec Hředle na Berounsku. Na místě bývalé vsi zůstala jen pustina zanesená hromadou kamení. V Hředlech byl hodně rozšířen chov ovcí, avšak ze tří set ovcí jich přežilo sotva dvacet (Skrejšovský 1872; Purkyně 1872).

Na obrázku je památná hrušeň v Hředlech, v jejíž koruně se před povodní zachránilo devět obyvatel obce. Povodeň zde způsobila obrovské škody, o kterých vypovídají dobová svědectví. Voda poškodila 75 domů, deset z nich zničila takřka beze stopy, dalších 25 domů bylo natolik poškozených, že musely být nakonec strženy. Pohroma si vyžádala 29 lidských životů, dokonce několik celých rodin.



Obr. 8: Památná hrušeň v Hředlích (Dvořák 2002).

Dalším dokladem nebývalé intenzity řádění vodního živlu bylo zhroucení železničního mostu u Mokropes. Dokonce ani železný most nevydržel sílu vody a druhého dne po katastrofě spadl. Při této nehodě zemřel mladý chlapec a dalších dvacet lidí se zachránilo jen díky rychlému úprku (Skrejšovský 1872).



Obr. 9: Železniční most a mlýn u Dolních Mokropsů (Kozák 2007).

Na jiných místech došlo také k propadnutí půdy lidem přímo pod nohama. Jeden z nelahozevských novinářů popsal historku, při které se pod ženou prolomila půda pod nohama a ona se přímo propadla do země. Pod vsí totiž vedl starý podzemní kanál, jeho klenba se pod návaem vody porušila a žena byla nakonec proudem vody vláčena až k výtokovému otvoru (Skrejšovský 1872; Purkyně 1872). Voda napáchala své škody i na polích.

Většina obcí a měst měla do povodně středověký charakter a tato událost v podstatě dala zelenou řadě projektů nové výstavby. V Berouně se nové domy vystavěly na lépe chráněných místech před povodněmi, byly rozšířeny dříve úzké a křivolaké uličky. V Rakovníku byly strženy i poslední povodní poškozené zbytky městských hradeb, koryto potoka bylo přeloženo do původní mlýnské strouhy.

6.4.2 Dopad na obyvatelstvo

Voda z povodně roku 1872 stoupala velice rychle, a přesto mnozí lidé nechtěli uvěřit, že by voda mohla proniknout až do samotného města. Povodňová intenzita řeky Litavky byla tak mocná, že během pěti hodin strhla 40 domů ve 32 obcích. K ničivosti povodně se dovídáme z dobové literatury, že „...v 13 okresích bylo poškozeno 343 obcí a veškerá škoda povodní způsobena v království českém dne 25. a 26. května 1872 činí úhrnem 7,718.089 zlatých...“ (Skrejšovský 1872).

Jednotlivé údaje se trochu liší, což je zapříčiněno nepřesností pramenů. Podle některých zdrojů povodeň zničila celkem 200 domů, 520 bylo vážně poškozeno. O život přišlo 240 až 340 lidí (Skrejšovský 1872).

Rozdíly v údajích jsou mimo jiné způsobeny také tím, že celá řada mrtvých nemohla být identifikována a mnozí utonuvší ani nebyli nalezeni a zůstali trvale nezvěstní. Na hřbitovech podél toků byla pohřbena spousta bezejmenných nebožtíků. Někdy byla těla odplavena až do velkých vzdáleností – do Prahy, Kralup, Mělníka, dokonce se vyskytla zpráva, že bylo nalezeno ženské tělo až v Hamburku (Skrejšovský 1872).

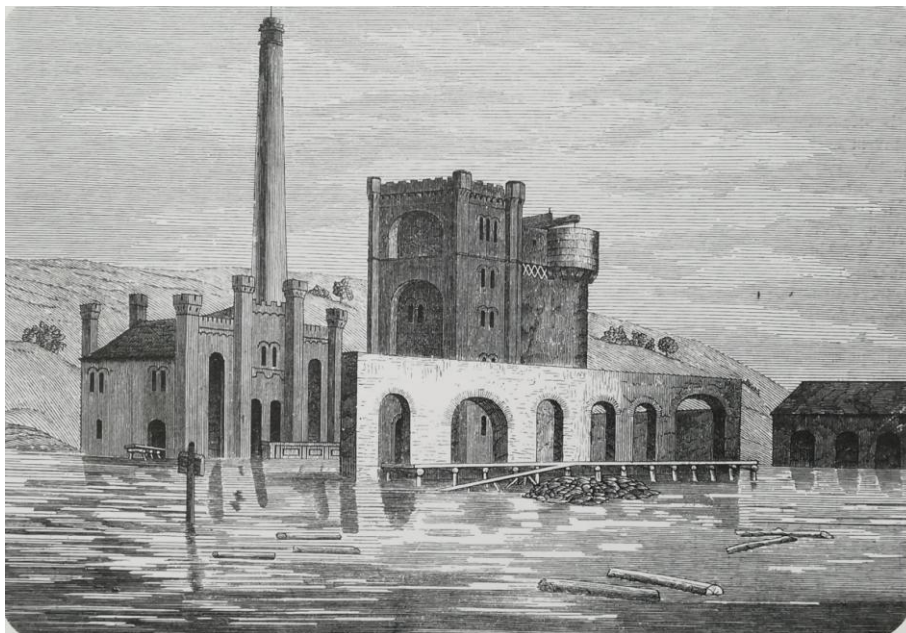
Povodeň zasáhla do života lidí na hodně dlouho, mnohdy natrvalo. Lidé často přišli o úplně všechno – o majetek, střechu nad hlavou, o své celoživotní dílo, o příbuzné, přátele, domácí zvířata, dobytek. V mnoha případech se ze zámožných lidí stali úplní žebráci.



Obr. 10: Pobořený Saidlův mlýn u Berouna (Kozák 2007).

I přes veškerou snahu, neexistoval v 19. století takový systém sociální podpory, jako je tomu dnes. Avšak i přesto tu byla snaha poskytnout postiženým pomoc. Po povodni byl založen fond pro podporu obětí, na základě kterého bylo obyvatelstvo rozděleno do tří kategorií: nuzné, zcela závislé na obecní podpoře, méně majetné, jimž bude poskytnuta náhrada ze 2/3, a zámožné, kterým byly škody hrazeny do výše 1/3. Objevily se i případy solidarity mezi zámožnými, kteří se svého podílu náhrad vzdali ve prospěch těch, kteří pomoc potřebovali mnohem více. Jedním takovým příkladem jsou Fürstenberkové, ti

během povodně utrpěli milionové škody, avšak státní podpory se vzdali a naopak podpořili své zaměstnance (Střejšovský 1872; Purkyně 1987).



Obr. 11: Fürstenberská „Hut' Karla Emila“ (Dvořák 2002).

Dalším neblahým povodňovým jevem je bahno a mnoho naplavených věcí všeho druhu. Z pramenů se dozvídáme, že jen z berounských ulic bylo vyvezeno 6000 plně naložených vozů bahna.

Města a obce se potýkala s nečekanými finančními výdaji. Například berounská obec kromě tisíce zlatých za čištění ulic od bahna, musela být rovněž finančně schopná zaopatřit 500 zcela bezprizorních lidí. Kupříkladu město Rakovník utrpělo škody ve výši 210.000 zlatých.

Povodeň měla kromě ztráty lidských životů, na svědomí také propuknutí epidemie cholery ve městě.

7 Protipovodňová opatření

V nedávné minulosti došlo k opravdu ničivým povodním – 1997, 2002, které napáchaly obrovské škody a tím opět aktualizovaly tuto problematiku. Tato kapitola se věnuje v obecné rovině aktuálním protipovodňovým opatřením v rámci území České

republiky, konkrétně jejich legislativním rámcem, charakteristikou aktivní zóny, ochrannými opatřeními jako takovými a současně varovným systémem v kontextu ochranných opatření.

7.1 Legislativní opatření

K protipovodňovým opatřením se vyjadřuje Zákon o vodách Hlava IX Ochrana před povodněmi. Paragraf 63 definuje ochranu před povodněmi „*jako opatření k předcházení a zamezení škod při povodních na životech a majetku občanů, společnosti a na životním prostředí prováděná především systematickou prevencí, zvyšováním retenční schopnosti povodí a ovlivňováním průběhu povodní*“ (Tureček 2002).

Ochrana před povodněmi se řídí protipovodňovými plány, a pokud k povodni už dojde, řídí se plány krizovými. K jednotlivým parametrům patří povinnost vlastníků pozemků či staveb umožnit vstup nebo vjezd (limitována pouze obdobím povodně) a pověřeným osobám ukládá povinnost přispět na příkaz povodňových orgánů osobní a věcnou pomocí k zajištění bezpečí životů a majetku ohroženými povodněmi. Tato pomoc představuje především poskytnutí nutných movitých i nemovitých věcí, zahrnuje rovněž osobní činnost na nezbytných aktivitách. Vítáno je samozřejmě i dobrovolnictví.

Zákon (§ 65) definuje povodňová opatření jako složku opatření k ochraně před povodněmi (§ 63 ods. 1). Zákonem jsou vymezeny povodňová opatření přípravná (odst. 1), dále při nebezpečí povodně (odst. 1) a nakonec ta, která jsou prováděna za povodně (odst. 2). Legislativa současně definuje také dokumentační práce (odst. 3) a charakterizuje, co nelze za povodňová opatření považovat (odst. 4) a nelze tedy příslušnými povodňovými orgány vyžadovat.

1. Přípravná opatření a opatření při nebezpečí povodně jsou:
 - a) stanovení záplavových území,
 - b) vymezení směrodatných limitů stupňů povodňové aktivity,
 - c) povodňové plány,
 - d) povodňové prohlídky,
 - e) příprava předpovědí a hlásné povodňové služby,
 - f) organizační a technická příprava,
 - g) vytváření hmotných povodňových rezerv,

- h) vyklizení záplavových území,
 - i) příprava účastníků povodňové ochrany,
 - j) činnost předpovědní povodňové služby,
 - k) činnost hlásné povodňové služby,
 - l) varování při nebezpečí povodně,
 - m) zřízení a činnost hlídkové služby,
 - n) evidenční a dokumentační práce.
2. Opatření za povodně jsou:
- a) řízené ovlivňování odtokových poměrů,
 - b) povodňové zabezpečovací práce,
 - c) povodňové a záchranné práce,
 - d) zabezpečení náhradních funkcí a služeb v území zasažených povodní.
3. Součástí povodňových opatření jsou dokumentační práce, vyhodnocení povodňové situace včetně vzniklých povodňových škod, příčin negativně ovlivňujících průběh povodně, účinnosti přijatých opatření a návrhy na úpravu povodňových opatření.
4. Povodňová opatření ve smyslu ustanovení § 65 tohoto zákona nejsou výstavba, údržba a opravy staveb a ostatních zařízení sloužících k obecné ochraně před povodněmi, jakož i investice vyvolané povodněmi (Tureček 2002).

Pokud chce stát účinně chránit své obyvatele a jejich majetek před povodněmi, je potřeba znát oblasti, kterým hrozí ohrožení povodněmi, respektive hrozí jim zaplavení vodou, aby se tak dalo předcházet nebo alespoň eliminovat škody, které jsou schopny povodně zanechat. Pro tyto účely zákon definuje povahu tzv. záplavových území. Na tomto základě pak jednají jednotlivé vodoprávní úřady, které ukládají jednotlivým správcům vodních toků povinnost vypracovat návrh záplavového území, respektive jeho rozsah.

7.2 Aktivní zóna

„Aktivní zónou záplavového území může být stanovena ta část záplavového území, ve kterém je při povodni soustředěna rozhodující část celkového povodňového průtoku“ (Tureček 2002).

Aktivní zóna je definována jako oblast, kde se nedovoluje budovat, povolovat nebo provádět stavby. Vodní díla, kterými se upravuje vodní tok, převádějí povodňové průtoky, realizují protipovodňová opatření, nebo souvisejí jiným způsobem s vodními toky či zlepšují odtokové poměry, jsou výjimkou.

7.3 Ochrana proti povodním

Ochrana před povodněmi přirozeně vychází z předpokladu, že povodně jsou přirozeným přírodním dějem a nelze jim zásadně zabránit, nabízí se jen možnost jejich projevy a následky redukovat v nejvíce možné míře. Upřednostňována jsou taková opatření, která se snaží povodním předcházet. Mezi taková opatření se řadí výstavba nádrží a poldrů s retenčním prostorem, dále korekce pozemkové, vodních toků (Chen et Pryce 2011).

7.3.1 Varovný systém

Povodním, jakožto periodicky se opakujícím přírodním událostem, se nelze vyhnout, ať už se o to lidé snaží sebevíc. Adekvátně nastavená protipovodňová opatření však mohou zmírnit jednotlivé negativní dopady ekonomického charakteru a zejména eliminovat škody na lidských i zvířecích životech. Jedním z takových prostředků představuje budování lokálních (regionálních) varovných systémů (LVS).

LVS představuje ucelený systém, který se skládá z řady na sebe navazujících kroků. Jeho součástí jsou srážkoměry LVS, které jako první odesílají data o hrozícím nebezpečí, a to prostřednictvím alarmových zpráv informujících o překročení hraničních hodnot srážek. Nejrizikovější srážky vznikají za letních měsíců během velmi silných lokálních dešťů. Jsou takřka nepředvídatelné a současně nelokalizovatelné (Kocman 2011).

Dalším článkem jsou vodoměrné stanice LVS, které registrují vzestup hladiny toku vyvolaný srážkami. Jakmile dojde k překročení zvolených stupňů aktivity (SPA), odešlou se alarmové zprávy pověřeným osobám (starosta obce, členové povodňového orgánu, vlastníci nejvíce ohrožených nemovitostí). Starosta nebo jiný člen povodňového orgánu na základě analýzy situace dostupných dat vyhlásí adekvátní stupeň povodňové aktivity a varuje obyvatelstvo před hrozícím nebezpečím a dále postupuje na základě povodňového

plánu. Každá obec je na tyto situace náležitě technicky vybavena. Použity jsou sirény, místní informační systém (MIS) apod. Varovný signál je následován tísňovou informací (Kocman 2011).

„V případě nebezpečí z prodlení mohou varování obyvatelstva na ohroženém území provést přímo operační a informační střediska (OPIS) IZS (integrováný záchranný systém) OPIS HZS kraje. Zpravidla se jedná o dálkové zapnutí koncových varovných prvků jednotného systému varování a vyrozumění (JSSV)“ (Kocman 2011).

ČHMÚ nebo podniky Povodní informují příslušné povodňové orgány o dalším vývoji povodní. Obsáhlejší plošné informace jsou doplněny výstupy měřených dat z měrných bodů LVS. Získaná data jsou dostupná na webových stránkách, a tak jsou k dispozici i obyvatelům. Důležitou pomoc během povodní zajišťuje Hasičský záchranný sbor, který současně řídí i IZS (Kocman 2011).

8 Možnost ochrany majetku a obyvatel

Problematika povodní je zejména od povodní v roce 2002 stále velmi aktuálním tématem. Povodně se vracejí takřka každým rokem, nemají samozřejmě vždycky tak katastrofální dopad na majetky a životy obyvatel jako analyzovaná historická povodeň z roku 1872, avšak je třeba si uvědomit, že území naší země je také mimo jiné prostorem s významným systémem povodí. Některé povodně se zapsaly do historie našeho území velmi razantním a často nezapomenutelným způsobem, což vyvolává otázky ohledně jejich opakování v budoucnu a potenciálem ochrany. Ve vztahu ochrany majetku a obyvatel a zejména v souvislosti se zástavbou jsou povodně velkou neznámou, která má dopad jak na existující stavby tak i na ty budoucí rozvoj urbanizace. Prevence povodní má koncepci ochrany před povodněmi celých povodí a nemá tedy ani zdaleka jen lokální charakter.

Existuje řada moderních možností a metod, jak eliminovat projevy povodní, kterým se z pochopitelných důvodů nelze zcela vyhnout. Jednou z nich je revitalizace vodních ekosystémů a další preventivní opatření představuje územní plánování.

8.1 Revitalizace vodních toků

Revitalizace znamená doslova znovuoživení; v rámci vodních toků se jedná o proces navrácení do přírodě blízkého či podobného stavu. Záměrná revitalizace představuje soubor opatření směřujících k obnově ekologické funkce toku a současně vede k minimalizaci nevhodných lidských zásahů. V minulosti si lidé vůči přírodě počínali necitelně až surově a zcela opomíjeli funkce jednotlivých přírodních zákonitostí. Koryta řek byla násilně narovnávaná, čímž byl zcela zničen jejich meandrovitý charakter (Čamrová et Jílková 2006).

Mezi typické revitalizační kroky patří:

- obnova říčních meandrů,
- budování systému tůní a brodů v korytě toků,
- obnova bočních ramen,
- odsazení hrází od koryta toku,
- odstranění betonového opevnění,
- tvorba migračních možností pro ryby a další zástupce fauny.

Jednotlivé protipovodňové ochranné prvky se projevují v řadě důležitých oblastí:

- zvýšení retence (zadržování) kapacity nivy,
- umožnění přirozeného rozlivu vody,
- zpomalení odtoku vody.

Vedle revitalizace vodních toků má velmi pozitivní vliv také tzv. renaturace povodněmi anebo dlouhodobá samovolná renaturace, jako důsledek přírodních procesů (Čamrová et Jílková 2006).

8.2 Územní plánování

Měřítko preventivního opatření v oblasti územního plánování jsou přirozeně velmi různorodá, záleží na velikosti oblasti, pro kterou je návrh koncipován, neboť se může jednat o území velikosti několika krajů nebo jen o jednotlivé parcely.

Řeka z urbanistického hlediska představuje městotvorný prvek, vytvářející charakter města a současně má pro něj i řadu funkcí. Mnoho měst přirozeně vzniklo přímo u řeky a

jejich historický vývoj je s ní přímo spojen po mnoha stránkách. Řeky byly samozřejmě zdrojem vody, sehrávaly roli obranou, představovaly transportní kanál apod.

Naši předkové zpravidla potenciál vodního živlu znali a především respektovali, podle čehož koncipovali i města, a tak se většina urbanizovaných ploch budovala dostatečně vysoko nad hladinou řek. Pokud přeci jen některé stavby vznikaly v záplavové oblasti, byly tomuto faktu adekvátně přizpůsobeny.

Změny v přístupu přineslo 19. století, kdy se z řady důvodů stavby a dokonce i celé městské části vybudovaly v záplavových zónách a na přirozené projevy řeky nebyl brán takový ohled, jako tomu bylo v minulosti.

Pokud se řeka vylíje ve městě, tak se pro stavební konstrukce stává zatopení nebezpečné, pokud trvá déle jak 24 hodin. Jakmile navíc překročí hranici 50 cm je obecně považováno za nebezpečné i pro člověka. Pro zajímavost při dosažení 30 cm výšky začínají plavat auta.

8.3 Preventivní opatření

Pokud mají být dopady povodní co nejmenší, je třeba přijmou v rámci urbanizační koncepce řadu preventivních opatření. V podmínkách naší země zatím příliš nefunguje právě prevence. Řada opatření je přijata až ex post a bez dlouhodobé nebo promyšlené koncepce. Mnoho kroků je pak spíše kontraproduktivních anebo svým vlivem mají jen lokální dopad, což je do efektivnosti nedostačující.

„Řešení problematiky povodní spočívá v komplexním a průřezovém návrhu zasazením do území, a to od jeho maximálního potřebného měřítko (povodí) po měřítko lokální (detail protipovodňových úprav ve městě), včetně definování jednotlivých etap a finančního zabezpečení“ (Čamrová et Jílková 2006).

Územní plánování by mělo mít zejména preventivní charakter a realizace projektů by měla být až na druhém místě. *„Základním cílem prevence realizované prostřednictvím územního plánování je především usměrnění a zmírnění dopadu povodňových škod“ (Čamrová et Jílková 2006).*

Je logické, že absolutní prevence nelze dosáhnout ani při sebelepší vůli, a to ze zcela pochopitelných důvodů. V urbanizovaných lokalitách jednoduše stavby již existují, řada z nich má svou historickou hodnotu a rovněž nic neřeší ani zákaz budování staveb

v záplavových oblastech, neboť kapacita dnešních ploch je velmi omezená a řešením jsou pouze adekvátní technická opatření.

8.4 Záplavová území

V rámci řady protipovodňových opatření jsou v souvislosti s územní plánovací činností charakterizovány různé stupně záplavového území, které představuje *„administrativně určené území, které může být při výskytu přirozeně zaplaveno vodou. Jejich rozsah je povinen stanovit na návrh správce vodního toku vodoprávní úřad (obec s rozšířenou působností, kraj, MŽP a ministerstvo zemědělství). Vodoprávní úřad může uložit správci vodního toku povinnost zpracovat a předložit takový návrh v souladu s plány hlavních povodí a s plány oblastí povodí“* (Tureček 2002).

Záplavové území je vymezeno záplavovou čarou a současně je vymezena i aktivní zóna záplavového území na základě nebezpečnosti povodňových průtoků. Záplavové území se stanovuje na úroveň tzv. stoleté vody anebo také na jinou známou maximální hranici vody. Kategorie záplavového území nejsou stanovovány obecně, jejich koncepce se mohou lišit. Zde je jedna z možných podob:

- A. – pasivní inundační pásmo, neprůtočné, chráněné;
- B. – pasivní inundační pásmo, neprůtočné, nechráněné;
- C. – aktivní inundační pásmo, částečně průtočné;
- D. – aktivní inundační pásmo, průtočné.

Dále se analyzuje zranitelnost receptorů, respektive urbanizace, které opět lze například podle:

- počtu a nároku na evakuaci osob (zdravotní a sociální zařízení),
- ekonomických dopadů (důležité úřady, veřejné rozvody, infrastruktura),
- historických hodnot (muzea, galerie, historické stavby),
- psychologických dopadů (obydlí).

8.5 Podklady v protipovodňové prevenci

1. Analýzy předchozích povodní - protipovodňová opatření jsou koncipována na podkladě analýzy předchozích povodní. V rámci naší země se jedná o povodně z roku 1997 a 2002.
2. Analýza konkrétního území, jejímž cílem je nalezení stěžejních problémů při odvádění povodňové vody z města. Rozbor se zaměřuje také na přírodní charakter města, který poté operuje s retenční schopností půdy.
3. Oborové dokumenty – obsahují protipovodňová opatření na vodních tocích a nádržích, v rámci dopravní infrastruktury či v oblasti ochrany a revitalizace krajiny.

8.6 Akceptace povodňového rizika

V zemích západní Evropy se uplatňuje trend, že návrh protipovodňové prevence prochází veřejným projednáváním. V praxi to znamená, že zainteresované osoby a instituce mají rovněž možnost se k jednotlivým bodům protipovodňových dokumentů vyjádřit a tím nastává situace, kdy se na základě přesných informací pověřené osoby samy rozhodnou, zda jsou ochotny akceptovat riziko povodně a jejího dopadu. Navržená preventivní opatření nejsou nikdy s to absolutně eliminovat riziko na nulu a jejich realizace a efektivita je rovněž omezena finančními prostředky. Je pak čistě na investorech, zda tato rizika přijmou, neboť ani při nejlepší možné snaze, nelze nikdy zaručit, že je riziko povodně zcela odstraněno (Chen et Pryce 2012).

V ČR má v tomto ohledu zásadní pozici samospráva, která by měla v ideálním případě při zpracovávání a projednávání územně-plánovacího dokumentu spolupracovat s vodovodním úřadem a zhodnotit jeho odborné názory. V tomto směru lze i oslovit budoucí investory v záplavovém území, aby participovali na realizaci protipovodňové ochrany.

9 Diskuze

Povodně, jakožto pravidelně se opakující přírodní procesy, se vyskytují v souvislosti s přirozenými cykly, kterým člověk i přes sebevětší snahu není schopen zabránit nebo je nějak výrazněji ovlivnit. Povodně byly, jsou a budou, což je neoddiskutovatelný fakt. Stejně jako počasí jsou takřka nepředvídatelné a stejně i tak jejich dopad.

Povodně se vyskytují neustále, a tak přirozeně existuje snaha tento proces uchopit rovněž v odborné rovině. Již v 19. století se o povodni zmiňuje ve Slovníku německo-českém obrozenecký autor Josef Jungmann, který se více méně soustředil dle všeho na povodně způsobené přivalovými dešti. Ve 2. polovině 20. století se setkáváme již s jednotlivými odbornými definicemi, které usilují o přesné uchopení tohoto pojmu.

Na základě prostudované literatury jsme dospěli k závěru, že mezi autory panuje více méně shoda v tom, jak je povodeň chápána. Samotná definice vždy vychází z upřednostňovaného úhlu pohledu. Lze uplatnit řadu hledisek – fyziogeografické, socioekonomické apod. My jsme v této práci vycházeli z publikací, které operovaly převážně s perspektivou meteorologickou a hydrologickou.

Termín povodeň se vyskytuje v ČSN (1975), vymezuje ho Zákon o vodách (č. 254/2001 SB, § 64), dále Meteorologický slovník (1993). Jednotlivé definice se shodují v tom, že „*povodeň představuje přechodné výrazné zvýšení hladiny vodních toků*“, které je zpravidla způsobeno „*náhlym zvýšením průtoku nebo dočasným zmenšením průtočnosti koryta*“. Shoda mezi autory panuje i v oblasti příčin povodní. Například Zákon o vodách uvádí, že povodeň může být „*způsobena přírodními jevy, zejména táním, dešťovými srážkami*“ anebo „*táním sněhové pokrývky, popřípadě jejich kombinací*“ (MŽP ČR 1993).

Jednotlivé definice se nerozcházejí, ani pokud je při charakteristice uplatněno hydrologické hledisko, což znamená, že meteorologická charakteristika koresponduje více méně s hydrologickým pohledem, který pouze tento termín doplňuje o povodňové následky. Během povodní dochází tedy také „*k podmáčení pozemků a staveb, usazování kalů, erozivní činnosti apod.*“ (Kender 2004).

Vzhledem ke skutečnosti, že povodně představují celosvětový problém, svou definici stanovila i organizace OSN, pro niž povodeň neboli povodňová katastrofa či pohroma představuje událost s rozsáhlými lidskými a materiálními ztrátami nebo škodami na životním prostředí. Z čehož je patrné, že zde je uplatněno zejména hledisko socioekonomické (Brázdil 2005).

Pokud jde o faktory ovlivňující vznik a průběh povodní, tak i v této oblasti se odborná veřejnost shoduje. Podle Kendera (2004), Brázdila (2005) nebo ČHMÚ (2010) se koryta řek chovají jako nádrže a je tedy logické, že jakmile je naplněna jejich kapacita, voda se rozlije také do okolí. Svou roli pak sehrává řada parametrů, které jsou studovány, aby se dal odhadnout vývoj povodňové situace.

Povodňová situace se neustále vyvíjí a mění vzhledem k pokračující lidské činnosti a čím dál tím radikálnějšími zásahy člověka do přírodní krajiny. Rozdělení povodní se více méně nemění, opět záleží na zvoleném úhlu pohledu. Pokud je aplikováno rozdělení podle ročního období, v kterém se vyskytují, jako je tomu u Patery (2002), Brázdila (2010) nebo Státníkové (2012), dělíme je na tzv. letní a zimní, či kombinované. Rovněž lze uplatnit rozdělení na základě jejich vzniku, jako je tomu např. u Brázdila (2010), který rozlišuje povodně dešťové, sněhové a smíšené. Dešťové povodně, kterými jsme se zabývaly při analýze historické povodně v roce 1872, se navíc dělí na povodně z trvalých srážek a povodně vzniklé z přívalových dešťů, jak opět uvádí Brázdil (2010).

Parametry posuzování zůstávají, avšak mění se jejich dopad na krajinu a životy lidí. Autoři se shodují v tom, že čím více je krajina uměle upravována a rozšiřuje se rozsah urbanizace, tím jsou dopady výraznější. Brázdil (2010) uvádí, že *„povodně jsou výsledkem komplexního působení přírodních faktorů, a to meteorologických (např. srážky), fyziogeografických (např. vlastnosti povrchu) a antropogenních (např. změny ve využití ploch)“*.

Všechny povodně, historické i současné, se v podstatě projevují stále stejně, rozdíl je jen v míře situace ex post. Povodeň z roku 1872 byla ojedinělá svým rozsahem a následným dopadem škod a stejně tak velké novodobé povodně z roku 1997 a 2002 opět připomněly, jak obrovskou a ničivou sílu dokáže příroda mít. Uvedené povodně se sice v mnohém lišily, avšak v řadě ohledů je spojovala unikátnost, s jakou se projevíly. Nezapomenutelně zasáhly do charakteru a mnohdy i podoby krajiny, a to jak přírodní tak i příměstské či městské.

Podrobně se k historické povodni z roku 1872 vyjádřila řada autorů: Purkyně (1872), Skrejšovský (1872) či Zelinka (1872), jejichž práce byly hlavními prameny pro analýzu studované události jak pro naši vlastní práci, tak pro práci autorů, z kterých jsme také vycházeli – Dvořák (2002) a Křivková (2002). Stejně jako tito autoři jsme na základě studia uvedených primárních pramenů dospěli ke stejným závěrům.

Každá doba má své možnosti. Naši předci se stavěli k využívání krajiny o něco citlivěji než my. Naše průmyslová generace je značně neohleduplná, což dokládá i tvrzení mnohých autorů. Brázdil (2005) uvádí několik příkladů, jak lidská činnost devastuje přirozené a ochranné faktory. Jedná se dle něj o „*nenávratnou spotřebu vody v průmyslu, zemědělství a v komunálním hospodářství, intenzifikaci zemědělství, změny v lesním hospodářství, výpary z nádrží a rybníků, růst zástavby, odkanalizované plochy atd.*“

Vedle toho dle Čamrové et Jílkové (2006) necitlivé zásahy do přirozených přírodních procesů, tato „vylepšení“ krajiny, kam patří např. regulace toků, jejich narovnávání, nebo osidlování údolních niv, jen umocňuje problémy povodní na našem území a jednotlivé události posledních let tento závěr jen potvrzují. Čím více člověk zasahuje do přirozených zákonitostí přírody, tím negativnější jsou následky, a ačkoliv se je člověk těchto skutečností vědom, pokouší toleranci přírody dál a dál.

Nutno říct, že se situace v posledních letech zlepšuje a lidé si stále více uvědomují, že nelze donekonečna pokračovat ve stejné praxi. Jsou přijímána taková protipovodňová opatření, která respektují rovněž přirozené potřeby krajiny a navrací jí její alespoň částečně původní rysy (Čamrová et Jílková 2006; ČHMÚ 2010).

Protipovodňová opatření existují na poli legislativním, kde se k nim vyjadřuje Zákon o vodách, konkrétně v Hlavě IX Ochrana před povodněmi (Tureček 2002). Nedílnou součástí je charakteristika aktivních zón, které jsou navrženy tak, aby zde nebyla budována žádná sídla, neboť právě zde by se měla soustředit převážná část vody během povodní, jak opět uvádí Zákon o vodách.

Vzájemná shoda mezi odbornou veřejností panuje i v názoru, že jedním z důležitých funkčních opatření, která respektují přírodní cykly, je revitalizace vodních toků, neboť v minulosti si lidé počínali značně necitelně až surově a zcela opomíjeli přírodní zákony. Původní říční meandry byly deformovány narovnáváním, koryta řek byla mnohdy vybetonována a tím zcela zničen jejich retenční charakter. Jak uvádí Čamrová et Jílková (2006), mezi typické revitalizační kroky patří „*obnova říčních meandrů, budování systémů tůní a brodů, obnova bočních ramen řek, odstranění betonových opevnění apod.*“

Kromě obnovy původních vlastností řek se rovněž uplatňují další opatření, která souvisí s budováním měst, v jejichž rámci je koncipováno vhodné územní plánování. Měřítko preventivního opatření v této oblasti jsou velmi různorodá a nestanovují se snadno, neboť roli hraje značné množství parametrů. Další překážka, kterou autoři uvádějí,

je spatřována v zejména v oblasti prevence, která se zdá být v kontextu fungování našeho státu opomíjena. Např. Čamrová at Jílková (2006) jsou toho názoru, že řada opatření je přijata pozdě, anebo bez dlouhodobé či promyšlené koncepce a řešení protipovodňové problematiky spočívá v *„komplexním a průřezovém návrhu zasazením do území, a to od jeho maximálního potřebného měřítka (povodí) po měřítko lokální (detail protipovodňových úprav ve městě), včetně definování jednotlivých etap a finančního zabezpečení“*.

10 Závěr

Hlavním cílem bakalářské práce bylo poskytnout ucelený obraz na katastrofální povodeň z 25. až 26. května roku 1872, která postihla Beroun a okolní obce a zcela se vymykala dosavadním zkušenostem s touto přírodní pohromou. Dokladem je i řada dobových publikací, které v souvislosti s touto událostí vznikly.

Úvodní část práce, která se zaměřila na obecnou charakteristiku povodně jakožto přírodního jevu a na její obecný dopad na krajinu a obyvatelstvo, přinesla informace, které poskytly teoretickou základnu pro konkrétní charakteristiku povodně z roku 1872. Ze zjištěných charakteristik je patrné, že povodně jsou v hledáčku lidí už od nepaměti a s příchodem věd v 19. století je kladen důraz také na jejich teoretické vymezení.

Hlavní část práce, soustředěná na poskytnutí informací o tom, jak povodeň vznikla, jaký byl její průběh a jaký měla dopad na obyvatelstvo a krajinu, vyústila ve zjištění, že velká voda roku 1872 patřila bezesporu k největším přírodním katastrofám na našem území za posledních více jak 250 let. Výjimečnost květnové povodně roku 1872 pramenila i z okolností, za kterých vznikla. Jednalo se o bleskovou povodeň nebývale intenzivního charakteru, která zasáhla do té doby neobvyklým způsobem do života tehdejších obyvatel postiženého území a rovněž ovlivnila v řadě případů ráz krajiny. Největší škody napáchala v obci Hředle, které smetla doslova z povrchu země. Síla vody byla tak obrovská, že dokonce nechala vzniknout novému, konkrétně Mladotickému jezeru, které dnes patří na území Čech mezi největší.

Dopady na krajinu byly různorodé, všude se voda neprojevila tolik ničivě jako ve zmíněné obci, někde jen zaplavila pole a louky a ráz krajiny výrazněji nezměnila. Je paradoxem, že v dávné minulosti zmíněné následky záplav patřily mezi vítané projevy přírodních dějů. Nánosy sedimentů, které řeka během záplav přinášela, zvyšovaly úrodnost půdy a plodinám se na nich dařilo o mnoho lépe. Řada civilizací na těchto základech v podstatě vybudovala svou existenci. V údolí velkých řek se objevily civilizace jako egyptská, sumerská, indická a nebýt záplav, možná by na těchto místech ani nevznikly. Avšak doba se mění a lidské nároky spolu s ní. Dnes je příval velké vody vnímán spíše negativně, jak se postupně rozšiřují lidská obydlí, průmyslové stavby a přírodní krajina ustupuje do pozadí. Člověk se čím dál tím více podílí na charakteru krajiny, upravuje ji a přetváří k obrazu svému, a to tak, aby mu krajina co nejvíce sloužila, avšak bohužel tím často opomíjí její vlastní potřeby, kterým se nelze vyhnout.

Postupně s modifikací původní krajiny se prohlubují i dopady velkých vod na životy a majetek lidí, a tak je problematika povodní stále aktuální a je třeba ji věnovat pozornost zejména vzhledem k urbanizačnímu charakteru dnešních měst a necitlivým zásahům člověka. Téma povodní se stalo opět velmi aktuální po ničivých povodních z roku 1997 a 2002, které opět toto téma otevřelo a snad vyústí i v přijetí funkčních řešení, která budou tolerantní rovněž k přírodě. Je nutné si uvědomit, že my přírodu potřebujeme, avšak ona nás ne.

11 Seznam použitých zdrojů

Odborné publikace

Brázdil R et Kotyza O., 2000: History of weather and climate in Czech lands IV: utilisation of economic sources for the study of climate fluctuation in the Louny regio in the fifteenth-seventeenth centuries, MU, Brno. 380 s. ISBN 978-80-21023-84-0.

Brázdil R. et al., 2005: Historické a současné povodně v České republice. MU v Brně, Praha-Brno. 369 s. ISBN 80-210-3864-0.

Brázdil R., Valášek H., Soukalová E., 2010: Povodně v Brně. Historie povodní, jejich příčiny a dopady. Archiv města Prahy, Praha. 468 s. ISBN 978-80-86736-22-8.

Brázdil R., Černušák T., Řezníčková L., 2011: History of wheater and climate in the Czech Lands, MU, Brno, 271 s. ISBN 978-80-2105-597-1

Brázdil R. et al., 2012: Temperature a precipitation fluctuations in the Czech Lands during instrumentál period. MU, Brno, 235 s. ISBN 978-80-2106-05-24.

Čamrová L., Jílková J., 2006: Povodně v území – institucionální a ekonomické souvislosti. Eurolex Bohemia, 176 s. ISBN 80-7379-000-9.

Dvořák O., 2002: Nebeská stavidla se otevřela...Zhoubná povodeň v Čechách – 1872. 100 s. Knihkupectví u Radnice, Beroun. ISBN 80-902881-5-4.

Early Warning for flash floods: international workshop: abstracts, 2010, ČHMÚ, Praha, 27 s. ISBN 978-80-86690-85-8.

Elleder, L. et Daňhelka J., 2012: Vybrané kapitoly z historie povodní a hydrologické služby na území ČR. Selected chapters from the history of floods and hydrological services in the Czech Republic. Český hydrometeorologický ústav, Praha. 181 s. ISBN 978-80-87577-12-7.

Chen Y., Pryce, G., Mackay D.,2011:Flood Risk,Climate Change and Housing Economics-The Four Fallacies of Extrapolation.The University of Glasgow,University of Glasgow. 19 s.

Kocman T. et al., 2011: Lokální výstražné a varovné systémy v ochraně před povodněmi, EU: MŽP. pdf.

Müller M., Kakos V., 2004: Extrémní konvekční bouře v Čechách 25.–26. května 1872 in: Meteorologické zprávy, Meteorological bulletin, roč. 57, 2004, č.3.

- Kender J., 2004: Voda v krajině: kniha o krajínovorných programech. Consult, Praha. 2007 s. ISBN 80-902132-7-8.
- Konvička M., 2002: Město a povodeň. Strategie rozvoje měst po povodních. ERA, Brno. 219 s. ISBN 80-86517-38-1.
- Kozák J. et al., 2007: Povodně v Českých zemích. Professional Publishing. Praha: 144 s. ISBN 978-80-86946-39-9.
- Křivková J., 2002: Povodeň 1872 v povodí Berounky a Blšanky. Analýza a rekonstrukce, 1. vyd., Praha: Výzkumný ústav vodohospodářský T.G. Masaryka, 44 s. ISBN 80-85900-37-8.
- Meteorologický slovník výkladový terminologický, 1993, MŽP ČR, 594 s., ISBN 80-85368-45-5.
- Patera A. et al., 2002: Povodně: prognózy, vodní toky a krajina. České vysoké učení technické – fakulta stavební, Praha, 436 s, ISBN 80-01-02561-6.
- Podzimek J., 1980: Povodí Berounky, Povodí Vltavy, Praha, 168 s.
- Purkyně E., 1872: Die Katastrophe des im westlichen Böhmen am 25. Mai 1872 erfolgten Wolkenbruches vom forstlichen Standpunkte beleuchtet. Prag: bei C. Reichenecker.
- Slavíková L., 2007: Ochrana před povodněmi v urbanizovaných územích, IREAS, Praha, 80 s. ISBN 978-80-86684-48-2.
- Státníková P., 2012: Zmizelá Praha. Povodně a záplavy, Paseka, Praha 2012. 196 s. ISBN 978-80-7432-182-5.
- Skrejšovský F., 1872: Zhoubná povodeň v Čechách dne 25. a 26. května roku 1872. Skrejšovský, Praha 1872. 142 s.
- Tošnerová M., 2008: Beroun. Historie – Kultura – Lidé. NLN, Praha, 423 s. ISBN
- Tureček K. et al., 2002: Zákon o vodách č. 254/2001 Sb., s komentářem, Sondy, Praha, 349 s. 2002, ISBN 80-902766-8-7.
- Votruba L., Patera A., 2004: Povodně v Čechách v dílech českých historiků a kronikářů (11. - 19. století). ČVTHS, Praha. 38 s. ISBN 80-02-01681-5.

Zelinka F., Niger J., 1872: Povodeň v Berouně od roku 1784 – 1872. Vavřinec
Wiesenberger, Beroun. 60 s.

Internetové zdroje

Hynek A., 2006: Povodně a osídlení In: Informační systém Masarykovy Univerzity [online]. Brno: 2006 [cit. 2016-04-06]. Dostupné z: <https://is.muni.cz/el/1431/jaro2006/Z0120/8-15.pdf>

12 Přílohy

Seznam obrázků

Obrázek č.1: Povodňová značka znázorňující úroveň vody řeky Blšanky v Železné	25
Obrázek č.2: Povodňové ukazatele v obci Srbsko v okrese Beroun.....	26
Obrázek č.3: Mapa povodně ve středních Čechách 25. a 26. května 1872	28
Obrázek č.4: Postižené území	31
Obrázek č.5: Berounské náměstí v roce 1872.....	33
Obrázek č.6: Ukazatel na budově berounského muzea a znázorňující, kam až dosáhla voda v letech 1872 a 2002	34
Obrázek č.7: Protržení rybníka Miráku u Popovic	36
Obrázek č.8: Památná hrušeň v Hředlích.....	37
Obrázek č.9: Železniční most a mlýn u Dolních Mokropsů	38
Obrázek č.10: Pobořený Saidlův mlýn u Berouna.....	39
Obrázek č.11: Fürstenberská „Hut' Karla Emila“	40

Seznam tabulek

Tab. 1: Základní hydrologické údaje.	24
Tab. 2: Periodičnost velkých vod.	24
Tab. 3: Minimální průtoky.....	25