

**UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI**

Pedagogická fakulta

Katedra biologie

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

Veronika Hlavová

**Připravenost protipovodňových opatření toku řeky Moravy na území  
města Olomouce před rokem 1997 a dnes**

Olomouc 2017

Vedoucí práce: doc. RNDr. Jitka Málková, CSc.

Prohlašuji, že jsem zadanou bakalářskou práci vypracovala samostatně pod vedením doc. RNDr. Jitky Málkové, CSc. a že jsem v seznamu literatury řádně uvedla veškerou použitou literaturu a ostatní zdroje.

V Olomouci dne

.....

Děkuji vedoucí bakalářské práce doc. RNDr. Jitce Málkové, CSc. za odbornou pomoc, konzultace, cenné rady a připomínky, které mi byly poskytnuty během vypracování této bakalářské práce. Také bych chtěla poděkovat za ochotu při přípravě a výběru daného tématu panu doc. Ing. Ivu Macharovi, Ph.D. Poděkování také patří paní Janě Vallové z Povodí Moravy a panu Mgr. Michalu Foltovi z Magistrátu města Olomouc za poskytnutí informací a nahlédnutí do spisů týkajících se protipovodňových opatření. Dále chci poděkovat rodině, která mi poskytla zázemí pro realizaci této práce a mým blízkým, kteří mě po celou dobu podporovali.

## Obsah

ÚVOD .....	6
1 CÍLE PRÁCE .....	7
2 REŠERŠE LITERATURY A METODY PRÁCE.....	8
2.1 REŠERŠE LITERATURY .....	8
2.2 METODY PRÁCE .....	9
3 ŘEKA MORAVA V OLOMOUC .....	10
3.1 LOKALIZACE ŘEŠENÉHO ÚZEMÍ.....	10
3.2 PŘÍRODNÍ POMĚRY.....	11
3.2.1 GEOLOGIE.....	11
3.2.2 PEDOLOGIE.....	12
3.2.3 GEOMORFOLOGIE.....	13
3.2.4 HYDROLOGIE.....	13
3.2.5 KLIMATICKÉ POMĚRY.....	14
3.2.6 BIOGEOGRAFIE.....	15
3.2.7 REKONSTRUKCE VEGETACE.....	16
3.2.7.1 HISTORIE VEGETACE A VEGETAČNÍHO POKRYVU.....	17
3.2.7.2 CHARAKTERISTIKA VEGETACE.....	18
3.2.7.3 VÝZNAM VEG. POKRYVU PŘI POVODNÍCH.....	20
4 ANTROPICKÉ OVLIVNĚNÍ ÚZEMÍ Z HISTORICKÉHO POHLEDU.....	21
4.1 OSÍDLENÍ OKOLO ŘEKY MORAVY V OLOMOUCI.....	21
4.2 BASTIONOVA PEVNOST – VLIV NA POVODÍ ŘEKY MORAVY.....	21
5 POVODNĚ V OLOMOUCI.....	24
5.1 REGULACE ŘEKY MORAVY NA ÚZEMÍ MĚSTA OLOMOUC PŘED ROKEM 1997.....	24
5.2 HISTORICKÉ ZÁZNAMY O POVODNÍCH DO ROKU 1997.....	27
5.2.1 POVODEŇ V ROCE 1845.....	27
5.2.2 POVODEŇ V ROCE 1930.....	27
5.2.3 POVODEŇ V ROCE 1938.....	27
5.2.4 POVODEŇ V ROCE 1946.....	28
5.2.5 POVODEŇ V ROCE 1981.....	28
5.3 STOLETÁ (TISÍCILETÁ) VODA V OLOMOUCI ROKU 1997.....	29
5.3.1 PŘÍČINA POVODNĚ.....	29

5.3.2	PRŮBĚH A ROZSAH POVODNĚ.....	29
5.3.3	DŮSLEDKY POVODNĚ.....	35
5.4	PŘÍČINY POVODNÍ A POVODŇOVÝCH ŠKOD Z EK. HLEDISKA.....	36
5.4.1	DŮSLEDKY.....	36
5.4.2	NÁPRAVA ŠKOD.....	37
6	PROTIPOVODŇOVÁ OPATŘENÍ V OLOMOUCI.....	38
6.1	PROTIPOVODŇOVÁ OPATŘENÍ PŘED ROKEM 1997.....	38
6.2	NÁVRHY REALIZACE PROTIPOVODŇOVÝCH OPATŘENÍ PO ROCE 1997 DO SOUČASNOSTI.....	40
6.2.1	KROKY USKUTEČNĚNÉ PO PŘIJETÍ PROJEKTU NA ZVÝŠENÍ KORYTA ŘEKY.....	44
6.2.2	POVODNĚ OD ROKU 1997 DO SOUČASNOSTI.....	44
6.2.3	ÚZEMNÍ PLÁN.....	45
6.3	POPIS REALIZACÍ.....	46
6.3.1	REALIZOVANÁ OPATŘENÍ.....	48
6.3.2	PŘIPRAVOVANÁ OPATŘENÍ.....	57
6.3.3	SHRNUTÍ.....	59
7	VLASTNÍ SROVNÁNÍ.....	61
8	DISKUZE.....	64
	ZÁVĚR.....	68
	CITOVANÁ LITERATURA.....	71

## ÚVOD

Tématem bakalářské práce jsou povodně a protipovodňová opatření ve městě Olomouc. Výběr byl dán jasnými fakty – voda neodmyslitelně patří k životu každého z nás a bez její přítomnosti by nebyla možná existence ničeho na zemi. Mezi další fakta patří její úbytek, vinou lidského faktoru v souvislosti s kácením lesů, ničením nivních oblastí, regulací a ohrazováním vodních toků aj. Jakožto obyvatelé města Olomouce, kterým protéká řeka Morava, bychom měli řeku přijmout a nebyt jejím nepřítelem, protože také ona sama může mít ničivou sílu, jako tomu bylo roku 1997. Je proto potřeba lidem ukázat, co předchází povodním v jejich okolí a jak jim tak mohou zabránit.

V bakalářské práci se zabývám historií i současností povodní v Olomouci. Téma jsem si vybrala z důvodu osobního vztahu k vodě a městu, v němž nejenom žiji, ale také jsem povodně v roce 1997 sama zažila. Chci se pokusit zjistit, kde se staly chyby, zda se jim dalo předejít a kdo za to nese zodpovědnost. Dále bych chtěla zjistit, zda nová protipovodňová opatření nejsou jen zbytečným čerpáním finančních prostředků z dotací a fondů státu, a zda je opravdovou prioritou města ochrana obyvatel před případnými hrozícími povodněmi v Olomouci.

# 1 CÍLE PRÁCE

Cílem předkládané práce je ze zjištěných a dostupných materiálů a informací zhodnotit a porovnat protipovodňová opatření na toku řeky Moravy před rokem 1997 a nyní. Zjistit, jak oblast kolem řeky Moravy vypadala v historii a jak se měnil krajinný ráz. Dále si práce klade za cíl popsat a určit příčiny a rozsah škod při největší povodni v historii města Olomouc. Shrnout následky povodně a poukázat na nápravu škod a prevenci.

Úkolem práce je zhodnotit protipovodňová opatření v roce 1997 a celkovou připravenost města na případné další povodně. Následně popsat kroky, které město podniklo k ochraně obyvatel od této události až do současnosti – to znamená shromáždit informace o již zrealizovaných a následně připravovaných protipovodňových opatřeních, a pořídit vlastní fotodokumentaci stávajících i nových staveb na řece Moravě.

Dále bude nastíněno porovnání doby před rokem 1997 se současným stavem řeky Moravy v Olomouci a bude vyhodnoceno, zda protipovodňová opatření město a jeho obyvatele ochrání před stoletou vodou.

Práci zadával v roce 2015 pan doc. Ing. Ivo Machar, Ph.D., poté byla bakalářská práce převzatá Paní doc. RNDr. Jitkou Málkovou, CSc.

## 2 REŠERŠE LITERATURY A METODY PRÁCE

### 2.1 REŠERŠE LITERATURY

Pro zpracování daného tématu bylo využito několik zdrojů z řad odborné i populární literatury. K pochopení povodní a jejich problematiky ve městě bylo potřeba prostudovat publikaci: *Město a povodeň – strategie rozvoje měst po povodních* od (Konvička, 2002). Tato publikace pojednává o strategiích urbanistického rozvoje měst ohrožených povodní a analyzuje povodňovou problematiku. Charakterizuje také povodně z roku 1997 a zabývá se návrhy zásad pro ochranu města před povodněmi. Kniha Čamrové,(-2006): *Povodeň v území* poskytla také důležité informace k dané problematice. Velkým přínosem k pochopení souvislostí v rámci daného tématu, byl sborník příspěvků z konferencí Olomouc: *Říční krajina 1-6*, zpracovaný Přírodovědeckou fakultou Univerzity Palackého v Olomouci od roku 2003 do roku 2009. Sborník pokrýval témata týkající se řeky Moravy v Olomouci a řeší problematiku jak protipovodňovou, tak ekologickou. Zabývá se možným řešením povodní. Uveřejněné příspěvky pokládají důležité otázky a poskytují velice zajímavé odpovědi. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR ve spolupráci s ministerstvem životního prostředí a ministerstvem zemědělství vydala roku 1998 v tištěné podobě seminář s názvem *Krajina a voda*. Popisuje povodně v roce 1997 na řece Moravě. Z obecného hlediska popisuje a vysvětluje příčiny, průběh, důsledky povodní a nápravu jejich dopadů na přírodu a krajinu.

Dále byla prostudována studie od Unie pro řeku Moravu s názvem: *Analýza povodňových situací v ekologických souvislostech* (Buček et al., 1998), kde jsou popsány příčiny a důsledky povodní, protipovodňová opatření a krajina. Přínosem byla také publikace: *Historické a současné povodně v ČR* (Brázdil, 2005). Publikace definuje základní pojmy povodňové problematiky, zabývá se meteorologickými podmínkami jejich vzniku a v neposlední řadě uvádí přehled prací, které byly na toto téma publikovány.

Podrobně byl prostudován také investiční záměr na téma protipovodňová ochrana Chomoutova, jenž byl vypracován v roce 2006 společností AQUATIS. a.s. na žádost Statutárního města Olomouce. Dále souhrnná zpráva o průběhu povodně zpracovaná odborem ochrany Magistrátu města Olomouce v roce 2006 i Generel protipovodňových opatření v povodí řeky Moravy z roku 1998. Unie pro řeku Moravu také zprostředkovala k nahlédnutí některé studie a publikace v rámci řešeného území. Jednalo se o zvláštní číslo časopisu *VERONICA* (*Krajina a povodeň*, 1998), (*Voda a krajina*, 1993), studie: *Protipovodňová ochrana Moravy a Bečvy – koncepce ekologické varianty* (Čermák et al., 2002), dále také



studii: *Zkapacitnění koryta řeky Moravy v Olomouci, zpřírodnění pořiční zóny a zapojení řeky do struktury města* (Čermák et al., 2001).

Nedílnou součástí studovaných prací byly také internetové zdroje (viz kapitola č. 10). Zde byly využívány zejména informační stránky Statutárního města Olomouce. Velký přínos pro tuto práci představovala stránka s konkrétně popsanými protipovodňovými opatřeními ve městě, kterou spravuje odbor ochrany (protipovodnovaopatreni.olomouc.eu). Využity byly také výroční zprávy a data ze schránek CHMU (portal.chmi.cz) a stránky Povodí Moravy (portal.pmo.cz).

Velice přínosná byla osobní návštěva pobočky Povodí Moravy v Olomouci a konzultace povodňové problematiky s paní Janou Vallovou. Pan Mgr. Michal Folta jako mluvčí Magistrátu města Olomouce v rámci protipovodňových opatření (PPO) přispěl také velice cennými informacemi.

Součástí práce byla i vlastní fotodokumentace v zájmovém území Olomouce. Pořízeny byly fotografie stávajících i nových staveb týkajících se protipovodňových opatření. V roce 2017 zorganizovala Přírodovědecká fakulta Univerzity Palackého v Olomouci vzpomínkové odpoledne s názvem Povodně v Olomouci 20\_let poté. Jednalo se o přednášky Ing. Jana Langra vedoucího odboru ochrany pro magistrát města Olomouc. Pan Zdeněk Hošák, zástupce a tiskový mluvčí ZZS Olomouckého kraje, přednášel o vlastních zážitcích při povodni z roku 1997. Třetím přednášejícím byl doc. RNDr. Jan Unucka, zástupce ČHMÚ. Své osobní zkušenosti zde v krátkých projevech prezentoval i doc. Ing. Ivo Machar, PhD., z katedry rozvojových a environmentálních studií a pan doc. RNDr. Miroslav Vysoudil, CSc., z katedry geografie Univerzity Palackého.

## **2.2 METODY PRÁCE**

- Prostudování literatury zabývající se vybraným tématem
- Návštěva Olomoucké pobočky Povodí Moravy
- Nahlédnutí do tištěných zpráv Povodí Moravy
- Spolupráce s Magistrátem města Olomouc (odbor ochrany, životního prostředí)
- Při zpracování byla sjednocena nomenklatura podle práce (Kubát et al., 2003).
- Vlastní fotodokumentace zrealizovaných protipovodňových opatření a stávajících staveb na řece Moravě v Olomouci
- Vlastní srovnání a vyhodnocení informací

### 3 ŘEKA MORAVA V OLOMOUCI

#### HISTORIE ŘÍČNÍ SÍTĚ MĚSTA OLOMOUC

V průběhu 2. tisíciletí došlo v intravilánu města Olomouce k výrazným změnám. Hlavním tokem byla řeka Morava. Řeka se dělila do tří ramen. Zleva se vlévá z Jeseníků řeka Bystřice. Zprava se v minulosti vlévala do řeky Moravy říčka Povelka. V 11-13. století bylo rameno řeky Moravy, které protékalo dnešní městskou částí Hejčín, nazýváno Moravice. V oblastech dnešních Žižkovských kasáren byla tekoucí voda nazývána Jezero (Šambera, 1861).

#### SOUČASNOST ŘÍČNÍ SÍTĚ MĚSTA OLOMOUC

Morava je olomouckou dominující řekou, která protéká také historickým centrem města. Zleva se do ní vlévá řeka Bystřice, zprava pak Mlýnský potok, který lemují dóm sv. Václava a Bezručovy sady. Celková délka řeky Moravy činí na území ČR 284,5 km, v Olomouci je tok dlouhý cca 15 km (Povodí Moravy, 2010-2016).

#### 3.1 LOKALIZACE ŘEŠENÉHO ÚZEMÍ

Práce se bude zaměřovat převážně na oblast Olomouce a řeky Moravy (obr. 1). Město Olomouc leží v Olomouckém kraji, jižně od města Šternberka, severovýchodně od Prostějova a severozápadně od města Přerov. Jeho rozloha je 10 333 ha. Historické centrum nalezneme na souřadnicích 49°45' s. š. a 17°15' v. d. Leží v rozpětí 219 m n. m. s 99 529 obyvateli (Statutární město Olomouc, 2012).



Obr. 1: Znárodnění řešeného území; Zdroj: (cenová mapa ČR, 2014)

## 3.2 PŘÍRODNÍ POMĚRY

### 3.2.1 GEOLOGIE

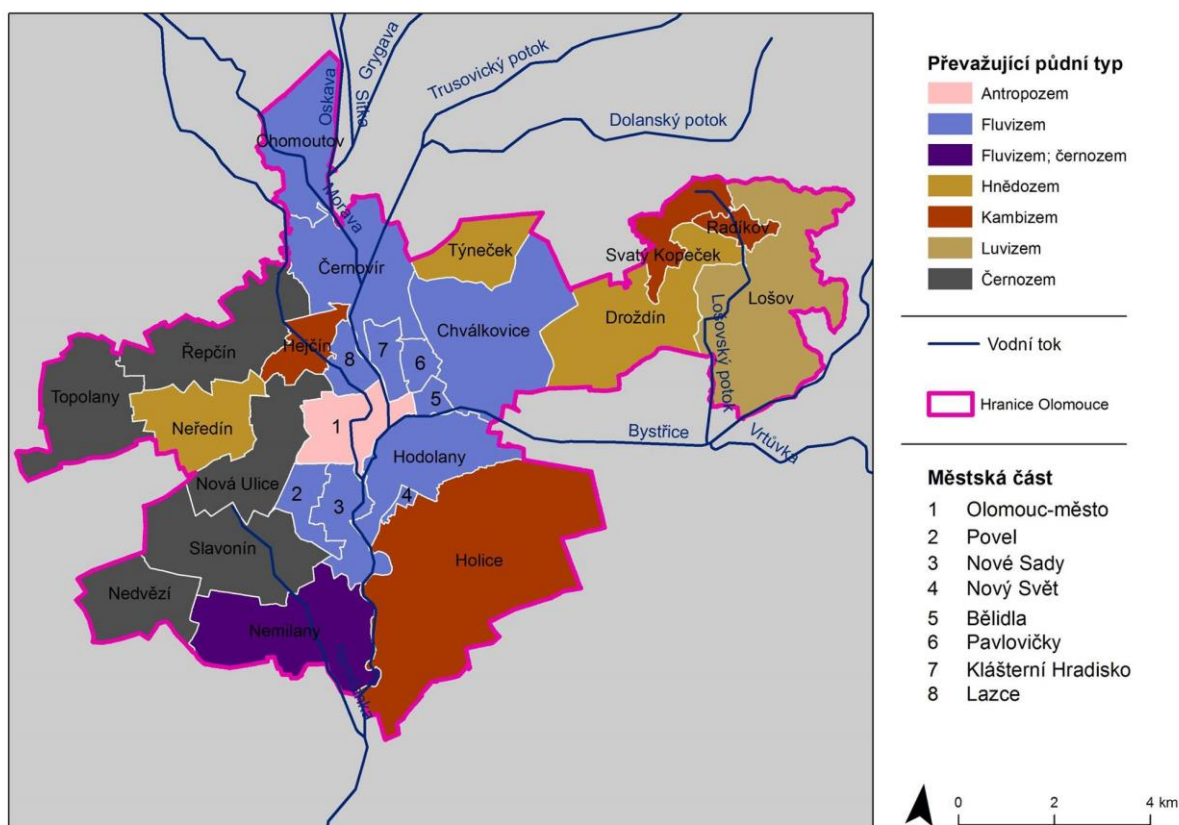
Území města Olomouce spadá do provincie Západních Karpat a také do subprovincie Vněkarpatské sníženiny. Tyto provincie jsou budovány miocenními mořskými sedimenty, kdy došlo k ústupu moře v průběhu pliocénu a k následné sedimentaci v oddělených jezerních pánvích. Na úplném začátku pleistocénu se Vněkarpatské sníženiny staly úplnou souší, což způsobilo, že byl jejich povrch překryt fluviálními a eolickými sedimenty. Svým postavením se odlišuje Hornomoravský úval, který je kolmý na zbývající části Vněkarpatských sníženin v závislosti na poklesu podél zlomů u okraje Českého masivu (Chlupáč, 2011). Současná geologická stavba zájmové oblasti je tvořena převážně ze čtvrtohorních usazených hornin (hlíny, spraše, štěrky, písky). Západní část Olomouce je položena na třetihorních usazeninách, jako jsou jíly a písky. Centrální oblast Olomouce je oblastí s výskytem prvohorních převážně usazených a zvrásněných hornin (břidlice, droby, křemence, vápence) (Česká geologická služba, 2012).

Formování geologické stavby území města Olomouce bylo ovlivněno přítomností tektonických ker a zlomů. Celé území se nachází v Hornomoravském úvalu, jehož skalní podloží, tvořené granitoidními horninami, vystupuje v centrální části Olomouce (Zapletal 2015). Sedimentární plášť skalního podloží je převážně tvořen paleozoickými sedimenty devonského až spodnokarbonského stáří. Horniny vytvořené ve spodním karbonu tvoří část Radíkovské vrchoviny a také se z malé části vyskytují na menších ostrůvcích v oblasti centra města. Tyto sedimenty jsou složeny z břidlic, drob, slepenců a prachovců. Neogenní sedimenty vznikaly ve dvou vlnách. V miocénu, během období spodního Badenu, byla mořskými sedimenty vyplněna deprese úvalu. Usazovaly se převážně sedimenty jako např.: vápnité jíly, štěrky, písky a také karbonátové sedimenty. Mladší sladkovodní usazeniny vstoupily do Hornomoravského úvalu od jihu z Vídeňské ulice. Jsou zastoupeny jezerními písky až písčítými štěrky, s vložkami rozmanitých nevápnitých koaliných jílu. Po ustoupení moře docházelo ke kerným pohybům podél zlomů, které byly původní. Neogenní sedimenty v místech, kde nastal pokles, jsou přítomny v západní části města, jedná se především o sladkovodní písky, jíly a štěrky. V pleistocénu docházelo ke kerným posunům, které zformovaly síť vodních toků. Díky tomu mohly vzniknout za působení sedimentace vodních toků rozložitá říční terasy. Činností řeky Moravy a jiných vodních toků vznikly také náplavové kužely. Následný kvarterní pokryv na daném území je fluviálního a eolického

původu a přispěl ke vzniku svahových, glaciálních sedimentů a půdních horizontů (Chlupáč, 2011).

### 3.2.2 PEDOLOGIE

V Olomouci se kvůli stavebním činnostem půdní typy neustále mění a přesouvají. Přesto můžeme z půdních map zjistit, jaké typy se zde původně nacházely (obr. 2). Jedná se převážně o fluvizem, antropozem, kambizem a v neposlední řadě o černoze a hnědozem (viz obr.) (Česká geologická služba, 2016). Město Olomouc je rozděleno na 26 městských částí. Podél řeky Moravy a v její nivní oblasti se nachází převážně fluvizem (Černovír, Hejčín, Klášterní Hradisko, Lazce). Dále od toku se vyskytuje černoze (Řepčín, Nová Ulice, Slavonín) nebo kambizem (Holice). V zastavěné části města se vyskytuje antropozem, což je půda vytvořená člověkem při těžebních a stavebních pracích, tedy pedogeneticky nevyhovující (Šarapatka, 1996).



Obr. 2: Město Olomouc v roce 2016. Vytvořeno v programu ESRI ArcGis for desktop, z dat Arccr500

### 3.2.3 GEOMORFOLOGIE

Olomouc spadá do oblasti Západních Vněkarpatských sníženin. Území města náleží do celku Hornomoravského úvalu a podcelku Středomoravská niva (Balatka, 2006).

Středomoravská niva je podcelek ve střední části Hornomoravského úvalu. Je složena ze čtvrtohorních sedimentů – spodní šterkopísčité souvrství a svrchní souvrství písčitých hlín a hlinitých písků. Do tohoto podcelku patří pole, louky a z lesních biotopů zejména dubohabřiny a lužní lesy. Náleží sem například Národní přírodní park (NPR) Zástudánčí – neregulovaný úsek Moravy s původním lužním lesem a chráněnou biotou, PR Plané loučky, kde můžeme nalézt tůň s porostem stulíků a leknínů, Národní přírodní památku (NPP) Chropyňský rybník – zámecký rybník s populací racka chechtavého a s porosty kotvice plovoucí, Přírodní památku (PP) Tlumačovská tůňka – velice bohatou na populace obojživelníků (skokan křehotavý, skokan zelený, čolek obecný i čolek velký, kuňka ohnivá) PP Častava, PP Daliboř, PP Hvězda, PP Chomoutovské jezero, Přírodní rezervaci (PR) Kenický, PR Království, PP Kurfürstovo rameno, PR Litovelské luhy, PP Malá voda, PP Na letišti, PR Novozámecké louky, PR Panenský les, Národní přírodní rezervaci (NPR) ramena řeky Moravy, PP Stonáč, NPP Třesín, PR U Zámecké Moravy, PP V Boukalovém, NPR Vrapač, PP Záhlinické rybníky (Balatka, 2006).

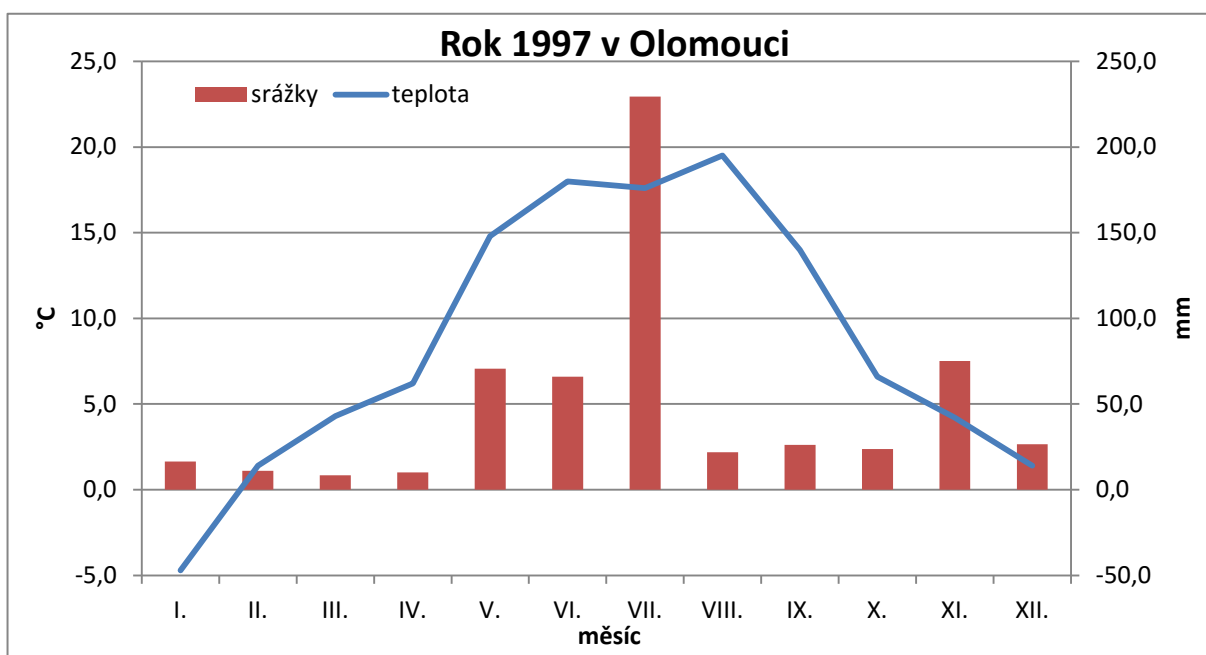
### 3.2.4 HYDROLOGIE

Ve městě Olomouci hraje z hydrologického hlediska nejdůležitější roli vodní tok řeky Moravy, který měl velký podíl na formování městské krajiny a samozřejmě i na populaci lidské společnosti. Morava je jednou z nejvýznamnějších řek České republiky. Jedná se o řeku druhého řádu, jež patří do úmoří Černého moře. Její pramen vyvěrá pod vrcholem Kralického Sněžníku v nadmořské výšce 1370,67 m. n. m. Délka jejího toku na území ČR je 284,5 km při ploše povodí 20 692,40 km<sup>2</sup> (VÚT TGM, 2014). Největším přítokem Moravy je Dyje. Nejvyššího průtoku dosahuje řeka na jaře, druhého vrcholu poté na podzim, pokud nepřijdou mimořádné přívalové srážky v letním období.

Území, které spadá pod Olomouc, patří do hydrologické oblasti Hornomoravský úval - severní část (Česká geologická služba, 2012). Niva Moravy je zařazena do chráněné oblasti přirozené akumulace vod kvartéru řeky Moravy (Chráněné oblasti přirozené akumulace vod, 2011).

### 3.2.5 KLIMATICKÉ POMĚRY

Území Olomouce leží podle klimatické klasifikace Quitta v teplé klimatické oblasti W2. Pro bližší určení je pro tuto oblast charakteristické dlouhé, teplé a suché léto, velmi krátké přechodné období s teplým až mírně teplým jarem i podzimem. Zima je krátká, mírně teplá až velmi suchá, s velmi krátkým trváním sněhové pokrývky. Počet letních dnů je 50 až 60, průměrná teplota vzduchu v lednu se pohybuje mezi -2 až -3 °C a v červenci mezi 18 až 19 °C. Srážky v zimním období mohou dosahovat hodnot 200 až 300 mm., v období vegetace to potom může být až 350 až 400 mm (Tolasz, 2007). Na obrázku č. 3 můžeme vidět graf znázorňující klimatické podmínky pro rok 1997 v Olomouci. Je zde vidět velice vysoký podíl srážek v měsíci červenci, kdy bylo město zasaženo katastrofální povodní (Vysoudil et al., 2011).



Obr. 3: Graf znázorňující vysoké srážky a snižující se teplotu v červenci roku 1997 v Olomouci. Zdroj: (vlastní)

### 3.2.6 BIOGEOGRAFIE

Území města Olomouce spadá pod tři bioregiony – Prostějovský, Litovelský a Kojetínský. Flóra by podle vegetačního stupně měla spadat do bukovodubového a dubobukového stupně (Culek, 2005).

Prostějovský bioregion se rozprostírá ve střední části Moravy v Hornomoravském úvalu, zabírá geomorfologický celek zvaný Vyškovská brána a podcelek Prostějovská pahorkatina. Bioregion je protáhnut do oblasti S-J a jeho plocha činí 686 km<sup>2</sup>. Typická je pro tuto oblast sprašová pahorkatina na dně úvalu, převažují zde např.: dubohabrové háje s ostrůvky teplomilných doubrav. Vyskytuje se zde vegetační stupeň bukovo-dubový. Tento specifický region, který měl přechodný charakter, byl úplným odlesněním zničen. Dnešní podstata bioty je v této oblasti silně ochuzena, chybí jí většina význačnějších prvků. V současné době dominuje oblasti orná půda, zachovány jsou části vlhkých luk a travnatých lad, dále lesy - ovšem až na drobné nepůvodní akátiny. Topolové a jehličnaté lesíky chybějí (Culek, 2005).

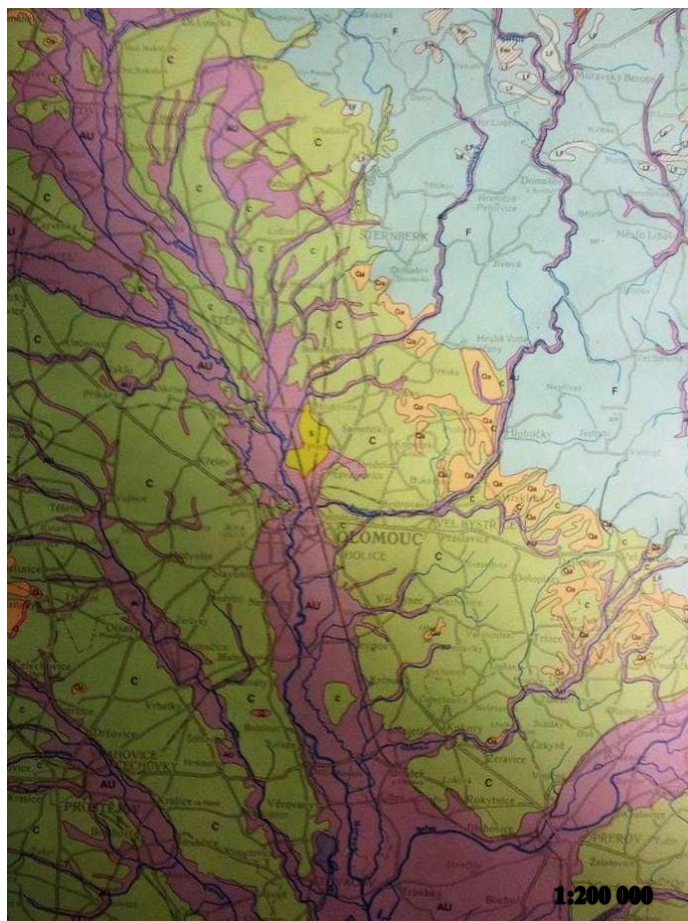
Litovelský bioregion se rozprostírá na severu střední Moravy, zaujímá severní část Hornomoravského úvalu, Mohelnickou brázdou a také okraj Hanušovické vrchoviny. Bioregion je protažen výrazně ve směru SZ-JV a má rozlohu 606 km<sup>2</sup>. Typická část regionu je tvořena rozšířenou nivou Moravy, kde dochází k rozvětvení řeky, a dalšími kvartérními sedimenty na dně úvalu. Dominuje zde dubovo-bukový vegetační stupeň. Bioregion se vyznačuje především velmi bohatou azonální biotou rozsáhlého komplexu lužních lesů s neregulovanými toky. V lesích se také objevují horské prvky splavené ze sudetských pohoří i zastoupení východních migrantů, zvláště co se týká fauny. Na oglejených usazeninách mimo nivu převažují hygrofilní typy dubohabřin. Nereprezentativní jsou okraje bioregionu a výchozy kulmu s typickými dubohabřinami. V nivách se dnes kromě lesů vyskytují četné fragmenty luk, výše umístěné části bioregionu jsou zorněny a jejich biota je velmi chudá (Culek, 2005).

Kojetínský bioregion leží na střední Moravě, zaujímá geomorfologický podcelek s názvem Středomoravská niva v rámci celku Hornomoravského úvalu. Plocha tohoto bioregionu je 326 km<sup>2</sup>. Biokoridor je tvořen převážně širokou nivou s regulovanými řekami a celý spadá do bukovo-dubového stupně. Biota je azonálního charakteru katény střeoevropských nivních společenstev, ve kterých se mísí vlivy sousedních bioregionů Západokarpatské i Hercynské podprovincie, prezentované výskytem několika limitních prvků. Od jihu sem také zasahují teplomilné druhy. V současnosti zde převažují pole, zachovány jsou ovšem komplexy lužních lesů, zbytky luk a rybníky s bohatou faunou (Culek, 2005).



### 3.2.7 REKONSTRUKCE VEGETACE

Skladbu vegetace v řešeném území ovlivňuje zejména geologická stavba, hydrologické podmínky a významně také jednání člověka. Na katastrálním území města Olomouce se podle geobotanické mapy (Mikyška, 1972) rozkládají tři typy vegetace (obr. 4). V centrální části města se podél všech vodních toků (označené fialovou barvou) vyskytují tvrdé a měkké luhy a mokřadní olšiny. Městské části Týneček a Černovír jsou znázorněny žlutou barvou a zaujímají oblast slatinišť. Zbylé dubo-habrové háje pokrývající okrajové části města Olomouce jsou na obrázku znázorněny zelenou barvou. Podrobněji bude tato vegetace charakterizována v další části práce.



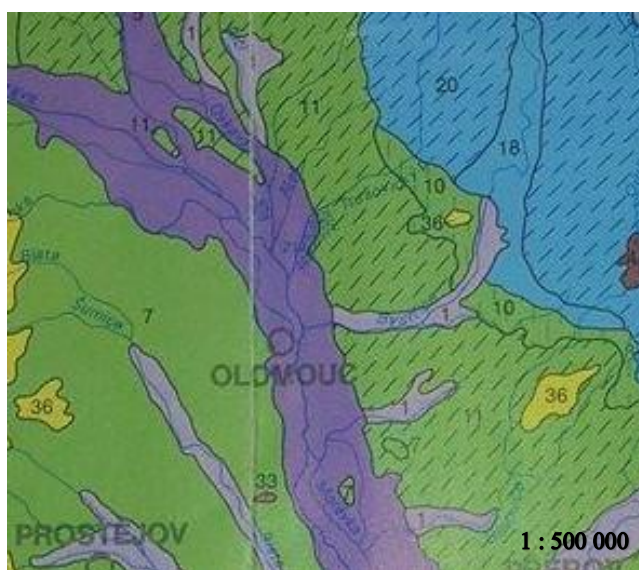
Obr. 4: Výkroj z geobotanické mapy. Zdroj: (Mikyška, 2002)-upraveno



### 3.2.7.1 HISTORIE VEGETACE A VEGETAČNÍHO POKRYVU

Největší velkoplošné odlesnění nížin se začalo objevovat od doby bronzové následkem zvyšujícího se počtu obyvatel, kteří odlesňovali stále rozsáhlejší území. Původní lesní vegetace byla měněna za společenstva luk, pastvin a polí. Obnově lesa bránil člověk vypalováním, orbou, kosením nebo nepřímo pastvou dobytka. Během dalšího historického vývoje člověk stále intenzivněji zasahoval do přirozeného prostředí krajiny a ovlivňoval rozsah a složení vegetačního pokryvu. Z mapy potenciální vegetace (obr. 5) se na území města vyskytují: jilmová doubrava (fialová barva), černýšová dubohabřina (zelená barva), střemchová jasenina (světle fialová barva) a lipová dubohabřina (zelená čárkovaná barva) (Nauhäuslová et al., 1998).

V roce 1535 vyznačil olomoucký biskup místa, kde probíhalo klučení. Jednalo se o odstraňování pařezů, a to buďto ručně, sekerou, pilou, nebo potahem (koňským, volským aj.). Docházelo výrazně ke změně využívání zemědělské půdy. Plochy polí se zvětšily z 22 % na 52 % na úkor luk a pastvin, jejichž podíl díky tomu klesl ze 48 % na 8 %. Výrazně se zvětšila také plocha sídel z 3 % na 10 % (Kiliánová, 2001).



Obr. 5: Výkroj z mapy: Potenciální přirozené vegetace ČR. Zdroj: ( Nauhäuslová et al., 1998)-upraveno

### 3.2.7.2 CHARAKTERISTIKA VEGETACE

#### ➤ Tvrdé luhy

Zpravidla třípatrové jilmové a topolové doubravy a jaseniny s dominancí dubu letního (*Quercus robur*) a jilmu habrolistého (*Ulmus minor*), který ustupuje vlivem grafiózy (houbové onemocnění postihující jilmy) (Hartmann et al., 2001). Oblast této druhové skladby ohrožuje výsadba hybridních topolů a nepůvodních dřevin.

#### ➤ Měkké luhy

Prosvětlené oblasti třípatrového přirozeného porostu tvořené dominantou dřevinou vrby bílé (*Salix alba*), někdy také vrby křehké (*Salix fragilis*) a topolu černého (*Populus nigra*). Keřové patro je tvořeno především zmlazenými dřevinami stromového patra. V bylinném patře převládají vlhkomilné druhy jako například bršlice kozí noha (*Aegopodium podagraria*), svízel přítula (*Galium aparine*), zblochan vodní (*Glyceria maxima*) aj. Tyto oblasti jsou vysoce ohroženy narušením vodního režimu či pěstováním rychle se šířících hybridních topolů (*Populus Xcanadensis*). Proto je kladen důraz na zachování stromových vrb na vlhkých půdách, umělé povodňování na místech s omezenými přirozenými záplavami (Chytrý, 2010).

#### ➤ Mokřadní olšiny

Převládající porost je tvořen olší lepkavou (*Alnus glutinosa*), místy i břízou pýřit (*Betula pubescens*). V bylinném patře se vyskytuje třtina šedavá (*Calamagrostis canescens*), ostřice ostrá (*Carex acutiformis*) nebo žebatka bahenní (*Hottonia palustris*). Zásadní hrozbou je odvodňování a výsadba smrku na odvodněné pozemky (Neuhäuslová et al., 1998).

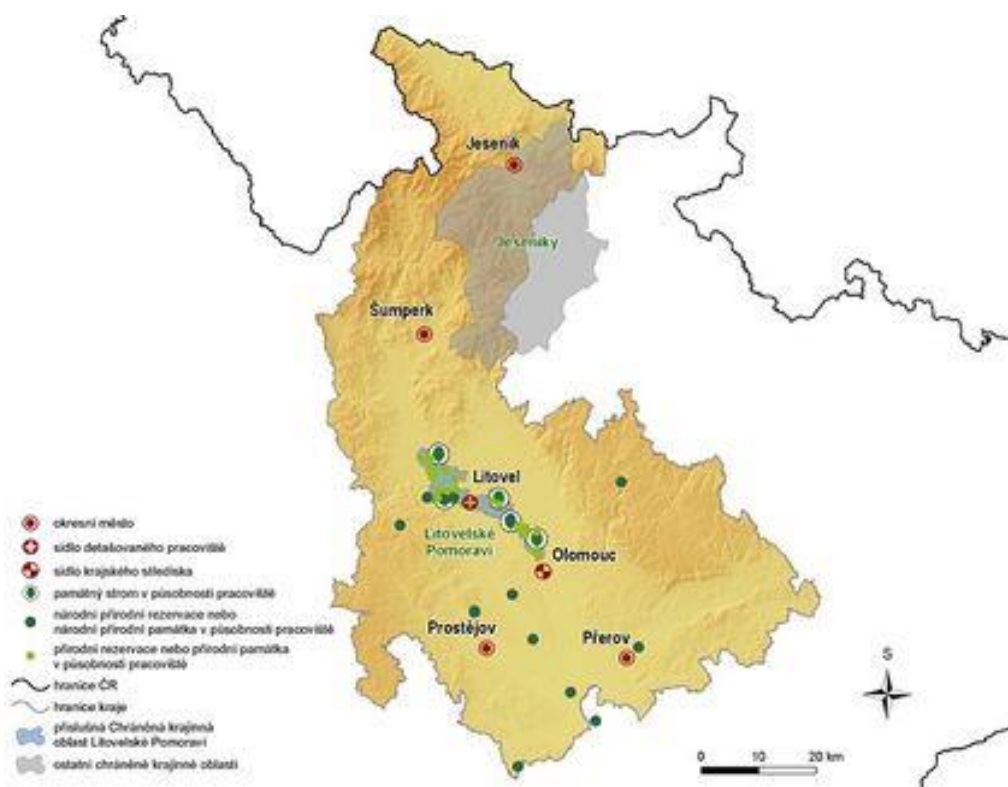
#### ➤ Slatiniště (Slatinné louky)

Slatinné louky patří mezi cennou oblast, která se nachází v Černovíru. Jsou pozůstatkem původních rozlehlých slatin na okraji Olomouce. Vznikly v mělké pánvi se špatným odtokem vody. Pomalý odtok živinami bohaté vody a příznivé klima vytvořily vhodné podmínky pro rozvoj tohoto společenstva. Dominantou slatin byla bříza nízká (*Betula humilis*), která je dnes již vyhynulá. Dodnes se zde vyskytuje i pryšec huňatý (*Tithymalus villosus*), hvozdík pyšný pravý (*Dianthus superbus*) nebo violka slatinná (*Viola stagnina*) (Mikyška, 1968).

## ➤ Dubohabřiny

Dubohabřiny mohou být v rámci města Olomouce zařazeny konkrétněji do Polonských dubohabřin. Jedná se o lesy s převahou habru obecného (*Carpinus Betulus*), lípy srdčité (*Tilia cordata*), dubu letního (*Quercus robur*) nebo dubu zimního (*Quercus patraea*). Keřová skladba zahrnuje lísku obecnou (*Corylus avellana*) nebo bez černý (*Sambucus nigra*). V bylinném patře můžeme nalézt běžné druhy mezofilních listnatých lesů, např. sasanku hajní (*Anemone nemorosa*), jahodník obecný (*Fragaria vesca*) nebo kokořík mnohokvětý (*Polygonatum multiflorum*). Nejdůležitějším cílem je udržení přirozené stromové skladby a její nepřevádění na jehličnaté monokultury (Chytrý, 2010).

Z hlediska ekologického i vědeckého je velice důležitá CHKO Litovelské Pomoraví (obr. 6), která byla založena 15. listopadu 1990 vyhláškou Ministerstva životního prostředí ČR č. 464/1990 Sb. o ploše 92 km<sup>2</sup>. V Olomouci zasahuje do oblastí Černovír, Hejčín, Chomoutov a Řepčín. Jedná se o rozsáhlý komplex lužních lesů, který je podmíněn vysokou hladinou podzemní vody a jarními záplavami z řeky Moravy, která má v těchto oblastech meandrující charakter (Bureš, 1999).



Obr. 6: Hranice CHKO Litovelské Pomoraví, znázorněno zelenou barvou. Zdroj: (CHKO Litovelské Pomoraví, 2016)

### 3.2.7.3 VÝZNAM VEGETAČNÍHO POKRYVU PŘI POVODNÍCH

#### Břehové porosty

Břehové porosty jsou důležitou součástí vegetačního pokryvu v zájmové oblasti řeky Moravy. Jsou nejen důležitým zdrojem potravy pro četné populace živočichů, ale v souvislosti s povodněmi chrání vodní toky před negativními účinky zemědělského obhospodařování, vytváří USES biokoridorů a biocenter, které mají i zákonnou ochranu (zákon o ochraně přírody a krajiny č. 114/92 Sb.) (Skála, 1998).

Nejdůležitějšími funkcemi břehových porostů jsou funkce ekologická, klimatická, protierozní, biologická, esteticko-krajinotvorná, vodohospodářská, hydrologická, zdravotně rekreační a produkční. Z těchto důvodů je nutno dbát na druhovou skladbu, která je v souvislosti s povodněmi nejdůležitější. Na konci 19. století bylo mnoho původních dřevin a porostů úmyslně vykáceno z důvodů regulace toků, a náhrady se břehy toků nedočkaly. V jiných případech se nové dřeviny vysazovaly ve větších vzdálenostech, kde nemohly řádně plnit svou funkci. Nešťastnou variantou, se kterou se potýkáme i v současnosti, je vysazování monokultur nepůvodních ekotopů (Havlíčková, 2005).

V souvislosti s povodněmi nás zajímá především funkce břehových porostů vodohospodářská a hydrologická. V důsledku těchto funkcí zpomalí břehové porosty při povodních odtok vody, svými kořenovými systémy chrání sesuvy břehů a ucelují jejich stav. Je nutné podotknout, že v tomto případě mluvíme o břehových porostech s původní druhovou skladbou, vhodně rozmístěnou a udržovanou správci Povodí Moravy. V opačném případě jsou tyto porosty spíše škodlivými aspekty, jsou za povodně vytrhávány a unášeny v korytu řeky, kde mohou ucpáním koryt způsobit mnohonásobně větší škody. Proto je velice důležité dbát na druhovou skladbu vegetačního pokryvu podél toků řeky Moravy. Ekologické řešení jako je výsadba břehových porostů je bezesporu z hlediska finanční náročnosti zanedbatelná, oproti složitým mechanickým úpravám břehů řeky, které přispívají k protipovodňovým opatřením ve městě Olomouc (Havlíčková, 2005).

## **4 ANTROPICKÉ OVLIVNĚNÍ ÚZEMÍ Z HISTORICKÉHO POHLEDU**

### **4.1 OSÍDLENÍ OKOLO ŘEKY MORAVY V OLOMOUCI**

Kvůli řece Moravě v oblasti města Olomouce nebylo osídlování vždy jednoduché či ideální. Oblast řeky činila z jejího okolí mokřadní až bažinnou oblast, která byla neustále zaplavována a pokrývána nánosy šterků a písků, které nebyly vhodné ani pro zemědělství, ani pro těsné soužití v jejím okolí (Bartoš, 1972). Z archeologických nálezů můžeme s určitostí říci, že jedno z prvních osídlení bylo datováno od starověku. Důkazy máme z období staršího paleolitu, kdy byly roku 1928 v oblasti městské části Holice a roku 1930 u mostu spojujícího Lazce s Černovírem objeveny mamutí zuby (Bartoš, 1972). Bohužel také vinou řeky Moravy jsou v historii osídlení četné mezery. Může za to neustálý rozliv vody do okolní krajiny, dále tvorba již zmíněných bažin a mokřadů, která ničila a pohřbívala důkazy o osídlení z dob minulých až pradávných (ČESKÉ DĚDICTVÍ UNESCO, 2001).

Město však mělo jednu výhodu, výhodu tří návrší, která hrála v pozdější době velice důležitou obrannou funkci. Morava obtékala trojvrší a tvořila zde řadu meandrů a větších či menších ramen (Fiala et al., 2010). Po osídlení vrcholků Olomouce se lidé naučili řeku krotit a její toky si upravovat tak, aby z ní měli co největší užitek (viz kapitola 4.3). Používali ji jako zdroj vody pitné i užitkové, později byla nedílnou součástí pohánění mlýnů a chránila vytvořené hradební příkopy v případě potřeby obrany. Voda byla a vždy zůstane významnou součástí sídel (Fiala et al., 2010).

### **4.2 BASTIONOVA PEVNOST – VLIV NA POVODÍ ŘEKY MORAVY**

Během 17. století nebylo prvořadou myšlenkou chránit se před povodní, ale bránit se před vojsky nepřátelských zemí. Proto se roku 1742 začala v Olomouci stavět velkolepá stavba s názvem Bastionova pevnost (obr. 7) jako ochrana před nepřáteli s možností využití přírodního prvku řeky Moravy (Bartoš, 1972). Hradby již v Olomouci existovaly z minulých dob. Kvůli neustále podmáčeným půdám okolo toku byli obyvatelé nuceni stavět svá sídla ve vyšších polohách. Ovšem tyto hradby byly zastaralé a plně nevyhovující jako ochrana města, proto byly v roce 1742 přebudovány a upraveny do podoby Bastionovy pevnosti. Vedoucí tohoto projektu byl inženýr plukovník Pierre Philippe Bechade de Rochepine (Michna, 1997).

Cílem stavby bylo přetvoření Olomouce na obranyschopné město, které budou obklopotvat kanály, řeky, říčky i jezy zaplavované či vypouštěné dle potřeby pevnosti z povodí řeky Moravy. Ke stavbě byly využity již zmiňované staré hradby města. Kvůli této

stavbě bylo zapotřebí upravit i tehdejší terén pod hradbami. Byly vykoupěny pozemky, zbourány budovy a domy a také zničeny zahrady a parky, které tvořily typický ráz krajiny podél řeky Moravy (Bartoš, 1972). Nedílnou součástí úprav byla i regulace řeky a jejich přítoků, přičemž zanikla i velká část jejích ramen (Michna, 1997). Docházelo také k velkému přesunu zemních hmot a degradaci okolní krajiny s dopadem na faunu i floru. Dodnes můžeme pozorovat například kotlinu vytvořenou v prostoru dnešních Smetanových sadů, sníženinu v oblasti Tabulového vrchu (Michna, 1997).

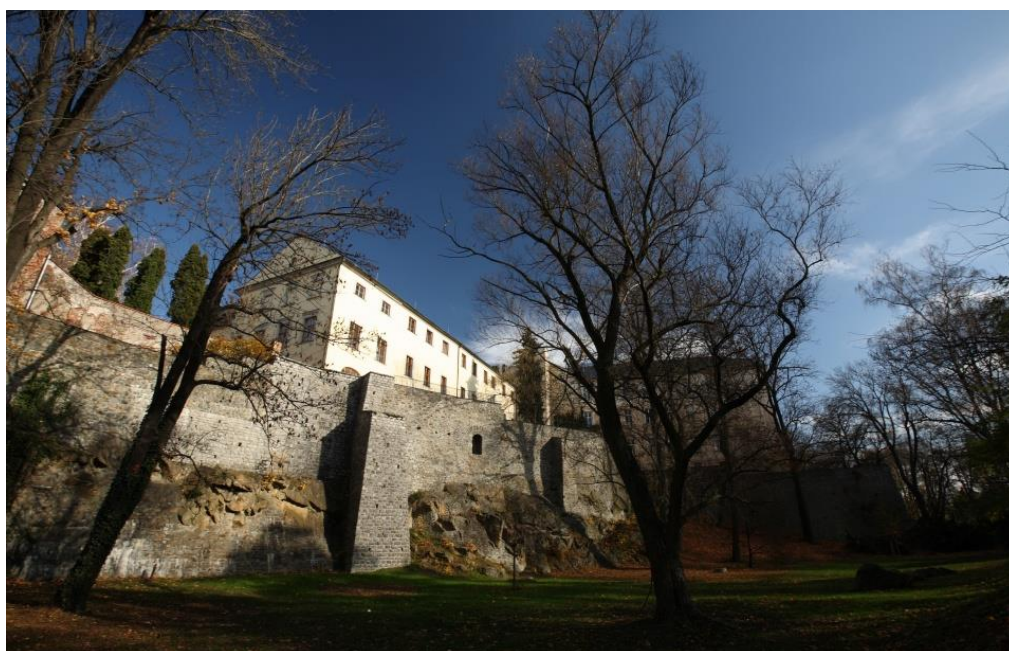
Celkové náklady pro výstavbu Olomoucké pevnosti činily 10 milionů zlatých (Bartoš, 1972). V přepočtu na dnešní měnu stála stavba 20 milionů korun českých (Railian, 2012) Roku 1758 byla pevnost dostavěna a mohla se pyšnit stavbou tvořenou šesti mohutnými pětibokými bastiony (tj. pětibokými pevnostními objekty, které byly základním prvkem systému opevnění od 15. do 19. století, vystupovaly před linií hradeb tak, aby umožnily jejich obranu boční palbou – tvořily vnitřní obrannou linii), patnácti trojúhelníkovými raveliny (tj. trojúhelníkovými objekty, které sloužily k ochraně kurtiny a tvořily základní prvek střední obranné linie) doplněnými o příkop, dále i hrázemi zvanými batardeaux a dalšími vodními stavbami, díky nimž vypadala pevnost jako ostrov, který obklopoval jak Mlýnský potok na jihovýchodě, tak samotná řeka Morava. Z již uvedeného popisu můžeme s určitostí říct, že obránci mohli zatopit až 73 % plochy obvodu pevnosti (Kupka, 2002). Jen pro představu byla plocha vodního systému před úpravami pevnosti a regulací řeky v roce 1742 okolo 219 557 m<sup>2</sup> a po dokončení v roce 1758 už tato rozloha činila 3 844 523 m<sup>2</sup> (Zlámal, 2015) Pevnost však splnila svůj vojenský účel, a roku 1758 se Olomouc mohla radovat z úspěšně vyhrané bitvy s Prusy, kteří nedokázali překonat toto velkolepé vodní dílo.

Olomoucká pevnost byla zrušena „Císařským dekretem o zrušení pevnosti“, který byl vydán 9. 3. 1886. Cílem byla snaha o rozšíření města Olomouce. Zrušení pevnosti a zbourání velké většiny fortifikačních prvků způsobilo očekávaný a příznivý rozvoj města. Původní inundační systém byl samozřejmě zredukován a zatopené oblasti a části systému, jako byly například kanály či různá propojení, byly zavezeny zeminou, což vedlo historicky k dalšímu zásahu do krajiny a povodí řeky Moravy (Fischer, 1935). Pozůstatky této pevnosti můžeme ve městě vidět ještě dnes (obr. 8).





Obr. 7: Projekt Bastionovy pevnosti z roku 1742 (Zdroj: Michna, 1999)



Obr. 8: Pozůstatky po opevnění Bastionovy pevnosti v Bezručových sadech (Zdroj: Olomoucká pevnost 2002-2016)

## 5 POVODNĚ V OLOMOUCI

Oblasti v těsné blízkosti řek musejí počítat s možným nebezpečím povodně. Obzvláště město Olomouc, které leží při velkém vodním toku Moravy. Povodně ve městech mají vždy mnohem větší následky a škody než v oblasti přírodní, která není zastavěná. Největší škody způsobuje povodeň na území lidských sídel. Řeka byla již v minulosti upravována, stavěla se různá vodní díla a tok se reguloval dle tehdejších potřeb (Konvička, 2002).

O povodních z dob minulých se můžeme dozvědět z kronik, tištěných dokumentů, novin či například z vyrytých čísel nebo symbolů na stavbách. Záznamy o povodních nejsou do 19. století považovány za příliš přesné a podrobně popisující danou situaci. Důležitá data nemohla být přesně zapsána pro další možné srovnání povodní kvůli chybějícím vodotečím na tocích řek. Nejstarší data pro porovnávání průtoků mezi různými povodněmi pocházejí až z roku 1881, díky výstavbě vodoměrné stanice v městské části Nové Sady. Měření a informace o daných povodních a jejich průtocích se stávají přesnější, věrohodnější, a díky tomu lze s těmito podklady nadále pracovat a statisticky je zpracovávat. Od roku výstavby a uvedení stanice do provozu bylo v Olomouci evidováno na 40 povodňových událostí (Hlobil et al., 1984). Ovšem největší katastrofu přinesly v Olomouci povodně v roce 1997, které se zapsaly do dějin města

### 5.1 REGULACE ŘEKY MORAVY NA ÚZEMÍ MĚSTA OLOMOUC PŘED ROKEM 1997

#### ŘEKA BYSTRICE

Zleva se východně do řeky Moravy vlévá řeka Bystřice. Protéká dnešními městskými částmi Pavlovičky, Bělidla a Hodolany. Řeka byla využívána jako zdroj energie. Na počátku 14. století byl na řece vybudován mlýnský náhon (v oblasti Bělidel a Hodolan), na kterém stály tři mlýny. Zmínky o těchto mlýnech končí ve 2. Polovině 16. století (Čermák, 1977). V 1. polovině 16. století byl z Bystřice vyveden kanál vedený přes Holici, který byl zaústěn do Moravy za účelem napájení Holických rybníků (Tichák, 2000).

#### ŘÍČKA POVELKA

Západně od Neředína přitéká po svazích Tabulového vrchu říčka Povelka. Při rozšiřování města ve 13. století byla říčka svedena do Moravice (Nešpor, 1936). Později po roce 1895 končila říčka Povelka v městské kanalizaci (dnes oblast třídy Svornosti). V roce 1911 dokázala ovšem tato říčka v již zmíněné dnešní části města způsobit značnou povodeň (Tichák, 2000).



## ŘEKA MORAVA

Během 13. století při vývoji společnosti se řeka začala podrobovat vodním mlýnům (Čermák, 1977). Uskutečnila se výstavba Lazeckého mlýnu a náhonu v oblasti dnešního mostu v Černovíru a vybudovala se Hájecká struha, která náležela klášteru Hradisko do počátku 13. století (Fiala, 1995). Voda byla později také využívána jako obranný prvek (Kupka, 2003). Počátkem 13. století byl na západě dnešního Dómského návrší vytesán ve skále 3 metrů hluboký příkop, který umožňoval zaplavení v případě potřeby (Kiliánová, 2004).

K dalším změnám a regulacím docházelo na řece Moravě po 30 leté válce v podobě ničení mostů a jezů. V roce 1643 byl takto zničen například Černovířský jez. Poté následovaly rozsáhlé úpravy při stavbě Bastionovy pevnosti (viz kapitola 4.2) (Kiliánová, 2004).

V roce 1908 byly hradby Bastionovy pevnosti odbourány, vzniklé příkopy byly zasypány a tekoucí voda pod hradbami byla svedena do ramene tekoucího souběžně podél nově vybudované silnice na ulici Dobrovského (dnes Mlýnský potok) (Kšír, 1973). Po západní straně historického města tekla až do roku 1952 Mlýnská strouha. Sloužila k pohonu několika Mlýnů. Vysoká hladina vody ve strouze způsobovala problémy s kanalizací. Při vydatných srážkách vždy zapříčinila zatopení sklepů a domů. Tento fakt zapříčinil vznik nové kanalizační sítě v letech 1901-1904 (Kšír, 1968, 1973).

V letech 1912 a 1913 proběhla další regulace toku. Koryto řeky Moravy bylo rozšířeno o břehy upravené nábrežními zdmi (Kšír, 1973, 1978). Později byla zrušena vedlejší ramena řeky, což v období sucha znamenalo řečiště bez vody, naopak v období dešťů nestačil nízký počet ramen pojmout tak velké množství rychle se hromadící vody, což přineslo velké záplavy. (Nešpor, 1936).

V roce 1919 z důvodů odkanalizování části Hejčín, Řepčín, Povel a dalších, bylo nutné snížit hladinu toku v Moravici. Podle plánů z roku 1935 bylo nutné zrušit Mlýnskou strouhu na třídě Svobody a vodu v ní odvést do hlavního řečiště Moravy. Další regulace k uskutečnění tohoto náročného plánu byly:

- Regulace toku střední Moravy (Mlýnský potok), kdy došlo k napřímení ramene od oblasti Hejčín pod Dóm a následné opuštění koryta v ulici Na Střelnici a Dobrovského. Realizace proběhla v letech 1939-1949 (Kšír, 1968 in Kiliánová, 2004).
- Zřízení stavidel a odlehčovacího koryta pod Chomoutovem. Znamenalo to pouštění pouze 8 m<sup>3</sup>/s do střední Moravy. Opatření bylo zrealizováno v roce 1938 (Kšír, 1968 in Kiliánová, 2004).

- Zvětšení profilu koryta Moravy. Jednalo se o nasypání hrází 50 cm vysokých na obou březích po celé délce toku v zastavěných částech města, které se uskutečnilo v roce 1940 (Kšíř, 1968 in Kiliánová, 2004).
- V úseku po most v ulici Dobrovského prošlo koryto největšími změnami. V Řepčíně bylo koryto napřímeno a zkráceno o 500 m. z důvodů budování nového koryta v centru města Olomouce a výstavby průmyslového areálu. Další napřímení a zkrácení o 0,3 km bylo provedeno v městské části Hejčín v blízkosti areálu kasáren. Přibližně 0,25 km východně od kasáren se jižním směrem stáčelo původní koryto střední Moravy, které protékalo historickým centrem okolo Husova sboru, Náměstím Hrdinů a třídou Svobody. Již zmíněné koryto, které protékalo historickým centrem, bylo počátkem 50. let minulého století v délce 2 369 m bylo zasypáno (Kšíř, 1968 in Kiliánová, 2004).



*Obr.: Trída Svobody 20. léta 20. století- pohlednice*

V Roce 1952 byla zcela zrušena Mlýnská strouha a byl vybudován kanalizační sběrač. Terén byl vysušen, ovšem negativním dopadem tohoto kroku bylo snížení hladiny podzemní vody o zhruba 3 metry a zánik historické části města (Kšíř, 1968, 1973).

Regulace přinesla zlepšení nepříjemných jevů pro obyvatele. Zmizela vysoká vlhkost, tvorba plísní a hub spojená s vysokým výskytem obtížného hmyzu. Z hlediska ekologického přinesla ztrátu části říční krajiny ve městě Olomouc (Kiliánová, 2004).

## **5.2 HISTORICKÉ ZÁZNAMY O POVODNÍCH DO ROKU 1997**

Olomouc zažila mnoho povodňových situací. Před výstavbou vodoměru byly ve městě zaznamenány povodně v letech 1501 - létní, 1538 - jarní, 1548/1549 - jarní způsobené táním sněhu, 1595 - jarní, 1652 - jarní, 1700 - jarní, 1761, 1780, 1845, 1862, dále 1870, 1876, 1879 byly způsobeny letními dešťovými přeháňkami. Po roce 1881, kdy již byla v plném provozu hydrologická stanice, proběhly další povodně v letech 1888 - jarní, 1895 - jarní, 1917 - jarní, 1930 - dešťové povodně, 1938 - letní dešťové povodně, 1941 - zimní povodně z tání sněhu a vytrvalých dešťů, 1946 - jarní z tání sněhu, 1947 - jarní (Hlobil et. al., 1984). Mezi největší se považovala povodeň z roku 1987, kdy se 14. 3. prohnala korytem řeky Moravy desetiletá voda po tání velkého množství sněhu na horách. Největší povodně ve městě měly ovšem teprve přijít (Bukáček, 1999). Následující povodně budou charakterizovány blíže v kapitole 5.2.1 až 5.2.5.

### **5.2.1 POVODEŇ V ROCE 1845**

Kulminační průtoky nebylo v tomto roce možno naměřit. Podle Kakose a Kulasové (1995) se jednalo o smíšenou povodeň způsobenou táním sněhu a deštěm, která nastala po velice tuhé zimě s velkým množstvím sněhové pokrývky, kdy začaly zamrzat i řeky (někde až do 1 metru tloušťky). V Olomouci byla povodeň zaznamenána ve dnech 29. - 31. března. Poté ale voda velmi rychle opadla (Brázdil et al., 2005).

### **5.2.2 POVODEŇ V ROCE 1930**

Rok 1930 přinesl dvě povodňové situace, a to koncem září a v listopadu. Obě vznikly v důsledku dlouhodobých dešťových srážek a způsobily značné škody na horním a středním toku Moravy. V Olomouci povodeň kulminovala na úrovni průtoku  $390 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Po opadu vody byly okamžitě provedeny povodňové úpravy, které se týkaly upevnění lávky na Letné, zesílení hrází oddělující Trusovku a Moravu, a také došlo k regulaci toku od Nových Sadů po jez v Nemilanech (Ekologické listy, 2003)

### **5.2.3 POVODEŇ V ROCE 1938**

V září roku 1938 zasáhla velká povodeň značnou část Moravy. Příčinou byly vydatné dešťové přeháňky po podobu několika dnů, které rozvodnily řeku Moravu na horním toku a v jeho okolí. Důvodem byl také nevyrovnaný odtok vody zaviněný jen částečnou úpravou

koryta řeky. Nejdůležitější byla druhá vlna dne 1. září, která zasáhla střední i dolní tok Moravy (tedy samotné město Olomouc). Řeka byla 230 cm nad svým dlouhodobým normálem a očekávalo se ještě další stoupání (Lidové noviny, 1938, č. 441, s. 1). Následujícího dne postoupil povodňový vrchol na řece Moravě, která zatopila mnohá předměstí Olomouce. Třetí den kulminovala Morava v Olomouci při průtoku  $445 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , (odpovídající  $Q_{20}$  - písmenem Q se značí průtok a číslice značí letost průtoku) povodeň postupně doznívala na dolním toku. Povodeň byla doprovázena silným větrem, který rozvlněním vodních ploch poničil několik hrází. Tato událost posléze ovlivnila také vznik dalších značných škod (Brázdil, 2005). Po povodni bylo prohloubeno dno Moravy až k Řepčínu a břehy byly osázeny stromy (Ekologické listy, 2003).

#### **5.2.4 POVODEŇ V ROCE 1946**

Povodňová situace vznikla na začátku února v důsledku jarního tání spojeného s ledovými krami. Situaci bohužel zhoršily i srážky. Kulminace řeky Moravy byla v Olomouci naměřena na  $410 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  ( $Q_{20}$ ) (Kakos, 2005). Škody byly zaznamenány na všech objektech ležících na střední Moravě. Po opadu vody byly hráze a břehy zpevněny, postaveny nové jezy pro regulaci průtoků a byl podán návrh na vybudování údolních přehrad na horním toku Moravy a na jejích přítocích. Návrhy byly později korigovány například i na Bystřici v Olomouci (Ekologické listy, 2003).

#### **5.2.5 POVODEŇ V ROCE 1981**

Mezi největší povodně patřily právě povodně ze dne 14. 3., kdy došlo k výraznému oteplení s nárůstem dešťových srážek. Sněhový pokryv z vyšších poloh rychle roztával a plnil horní tok řeky Moravy. Korytem řeky se prohnala desetiletá voda (Bukáček, 1999). Zajímavostí bylo, že ač se oboustranné hráze řeky Moravy dimenzovaly údajně na stoletou ochranu, byly tyto hráze při této povodni přelévány vodou až o 20 centimetrů. Celkové opravy si vyžádaly 20 milionů korun (Ekologické listy, 2003).

## **5.3 STOLETÁ (TISÍCILETÁ) VODA V OLOMOUCI ROKU 1997**

Přírodní katastrofa postihla město Olomouc v červenci roku 1997. Kulminační průtok dosahoval hodnot stoleté vody. Škody na majetku byly obrovské. Povodeň si ve městě Olomouci naštěstí nevyžádala žádné lidské životy. Totéž se ovšem nedá říci o okrese Olomouc, kde utonulo pět osob (Statutární město Olomouc, 2012).

### **5.3.1 PŘÍČINA POVODNĚ**

Povodeň byla způsobena několika faktory: neobyčejně dlouhotrvající srážkovou činností v povodí Moravy, která několikanásobně překročila průměrné srážkové úhrny a také nízkou retenční schopností krajiny. Příčinou byla i malá kapacita poldrů, nevhodná úprava vodních toků a bystrin, nepřítomnost zařízení umožňujících řízenou inundaci, nepravidelná a nedostatečná údržba a prohlídka říčního koryta, průtočný profil mostů, nedostatečná integrita monitorovacích, informačních a varovných systémů a také předpovědní služby a v neposlední řadě nevhodně orientované objekty, jako například průmyslový areál Farmak, vojenská nemocnice, chemický provoz MILO, teplárna, UČOV na Nových Sadech nebo zahrádkářské kolonie Černovír a Pavlovičky (Konvička, 2002). Pro představu za období od 4. 7. do 8. 7. spadlo na Pradědu 454 mm srážek (za celý červenec 631 mm) (Statutární město Olomouc, 2012).

### **5.3.2 PRŮBĚH A ROZSAH POVODNĚ**

#### **PRŮBĚH**

#### **6. července**

Dne 6. 7. 1997 se začala hladina řeky Moravy výrazně zvedat kvůli neustálým vydatným srážkám. Zatím nic netušící občané Olomouce se jen rozčilovali kvůli výpadku televizního signálu nebo telefonního spojení, aniž by věděli, že na horním toku řeky Moravy si rozvodněná řeka v korytu prorážela cestu přes sloupy vysokého napětí dolů po proudu. V noci z 6. 7. na 7. 7. byl vyhlášen III. stupeň povodňové aktivity (SPA), voda se vybřežila již vysoko nad Olomoucí. Velkou část vody zbrzdily lužní lesy v CHKO Litovelské Pomoraví. Během 6. 7. stoupla hladina v povodí Moravy až o 2 m a v Olomouci protékalo přes 100 m<sup>3</sup>/s. (Charita Olomouc, 2012).

## **7. července**

Vzestup řeky byl o 2 - 6 m větší. Olomoucí již teklo okolo 200 m<sup>3</sup>/s. V tehdejší době byla povodňová vlna v Litovli před Olomoucí. V 19:00 přebrala v Olomouci řízení záchranných prací Ústřední povodňová komise (Charita Olomouc, 2012)

## **8. července**

Obec Chomoutov a městské čtvrti Černovír a Nové Sady začínaly mizet pod vodou. Městská povodňová komise vyzývala občany k okamžité evakuaci. Před půlnocí byla odkloněna veškerá tramvajová doprava na nedávno vybudovanou trasu přes třídu Kosmonautů. Pod mostem na Masarykově třídě zbývalo vodě již necelého půl metru. Od úterý přijímala organizace Charita Olomouc po celý den a noc nepřetržitě materiální a finanční pomoc do skladu v sídle Arcidiecézní charity v Olomouci. Žádáno bylo například následující: pitná voda, dětské pleny, hygienické vložky, trvanlivé potraviny a také peněžní dary. Azylový dům Samaritán Charity Olomouc měl k dispozici celkem 30 míst, která začal okamžitě nabízet k nouzovému ubytování lidí postižených záplavami. Průtok na řece činil přes 400 m<sup>3</sup>/s a měřicí stanice v Olomouci přestala pracovat (Charita Olomouc, 2012).

## **9. července**

Kulminace první povodňové vlny proběhla v Olomouci v 18 hodin. Výška hladiny na vodočtu na Nových Sadech byla 647 cm, což podle vyhodnocení všech dostupných údajů odpovídalo průtoku cca 676 m<sup>3</sup>/s. Přibližně kolem půl druhé hodiny ranní byla přerušena i dodávka elektrického proudu. Morava se již začala vylévat v centru Olomouce. Město bylo rozděleno na dvě samostatné části. Ten nejnútnejší přesun lidí mezi těmito částmi zajišťovali na svých vozech hasiči. Vodou byl zaplaven také fotbalový, zimní a plavecký stadion. Povodňový štáb byl evakuován z místa mezi oběma řekami do Domu armády, ovšem posléze byl nucen k dalšímu přesunu na úplně nejvyšší bod města - neředínské letiště. Velkou část města, včetně těsného sousedství historického centra, bylo poté možné projet už jen na člunu, lidé se brodili k domům po pás i ramena ve vodě. Jediná přístupová cesta, která vedla z Olomouce a do Olomouce, byla směrem na Prostějov. Téměř celé město se ocitlo bez proudu (Charita Olomouc, 2012).

## **10. července**

Město bylo neustále bez proudu, někde i bez pitné vody, telefony pořád nefungovaly. Obchody byly zavřené. Záchranné práce a rozvoz humanitární pomoci běžel naplno, jediným

dopravním prostředkem v té době byla loď či člun. Dopravní dostupnost či funkčnost telefonních sítí byla neustále velice špatná. Město obdrželo nabídky materiální i finanční pomoc od měst po celé České republice. Bylo evakuováno přes 500 osob. Do ústředního skladu krizového povodňového štábu, který se přemístil na neředínské letiště, přijížděly kamiony. Budova Charity Olomouc se plnila lidmi s igelitovými taškami, kde měli to nejnnutnější, co si při evakuaci ze svých domovů odnesli. Do budovy přijížděla auta naložená chlebem, balenou vodou, zdravotnickými a hygienickými potřebami. Ve středu a čtvrtek dovážela Charita základní potřeby přímo do zaplavených oblastí. Dobrovolníci z řad občanů svými auty nebo za pomoci člunů napomáhali záchranným složkám s rozvozem potřebného materiálu. Arcidiecézní Charita Olomouc vydávala i povodňový zpravodaj, který vycházel denně a informoval občany o dané situaci. Zajímavostí bylo, že povodňový štáb navštívil v té době prezident České republiky Václav Havel (Charita Olomouc, 2012).

### **11. července**

Voda ustupovala, stále ale zůstávaly zatopeny čtvrti Lazce, Černovír a Nové Sady. Domy v Nemilanech a v Černovíru se rozpadaly. Postižení občané a pomocníci se pouštěli do odstraňování napáchaných škod. Mosty přes Moravu u Bristolu a na Masarykově třídě byly opět otevřeny. Silnice z Olomouce začaly být znovu průjezdné. Dodávky elektřiny se pomalu obnovovala. Městský povodňový štáb v Olomouci evidoval zatím zhruba padesát občanů, jejichž domy byly strženy vodou. Provizorní ubytovny byly zřizovány i ve školách (Charita Olomouc, 2012).

### **12. července**

Voda postupně sama ustupovala ze zatopených čtvrtí Černovír, Lazce, a z částí Nových Sadů byla odčerpávána. Obyvatelé zůstávali ovšem stále bez elektřiny a plynu. V tomto čase začali zjišťovat způsobené škod. Hygienici varovali před nebezpečím epidemií infekčních onemocnění, protože se vyplavily kanály, jímky a ve vodě mj. uhynula různá zvířata. Informace se k občanům posléze dostávaly prostřednictvím městského rozhlasu a aut s reproduktory. V Olomouci byly opět zpřístupněny silniční komunikace ze všech směrů (Charita Olomouc, 2012).

### **13. července**

Život města se pomalu vracel do „normálu“. Hladina Moravy v Olomouci ráno dosahovala výšky 450 cm, což bylo o 2 metry méně než při kulminaci 9. července. Třetí

stupeň povodňové aktivity však dosud trval. Podle odhadu členů městského povodňového štábu se na území Olomouce zřítilo přes 100 budov, mnoho dalších bylo narušeno, opuštěné domy a byty střežily 2000 policistů, aby nedošlo k rabování. Lidé postupně odklízeli napáchané škody. Tisk stále nevycházel. Úředníci samospráv a pojišťoven mapovali v postižených oblastech škody. V evakuačních střediscích (pěti olomouckých školách) a dalších prostorách bylo během toho dne ubytováno na tisíce osob. Do humanitární pomoci postiženým se zapojily další organizace, mj. i Maltézská pomoc (Charita Olomouc, 2012).

#### **14. červenec**

Tímto dnem skončily povodně, které vážně zasáhly město Olomouc. Ulice města se od neděle 13.7. plnily hromadami zničených věcí. Odvoz zajišťovaly technické služby. Hladina řeky Moravy v Olomouci měla výšku 390 centimetrů a voda stále opadávala. Ve městě bylo nařízeno 140 demolic kvůli podmáčeným nosným pilířům (Charita Olomouc, 2012).

Nikdo ovšem nepředpokládal, že by se stejná situace mohla ještě opakovat, navíc v tak krátkém časovém rozmezí. Druhá povodňová vlna následovala po dalších poměrně vydatných deštích 17. - 21. 7. 1997. V tomto období našťastí srážkové úhrny nebyly tak extrémní, jako tomu bylo v první vlně. Dne 22. 7. v 6 hodin kulminovala hladina Moravy na vodočtu Nové Sady na výšce 444 cm, poté následoval postupný pokles. Lidé se začali vracet do svých domovů a zjišťovali škody.

#### Při povodních došlo ke dvěma zásadním problémům ve městě:

- 1) Přerušování dopravního spojení zapříčinilo znemožnění přesunu obyvatel, potravin a pitné vody.
- 2) Přerušování dodávky elektrického proudu a telefonického spojení vedlo ke zhoršené možnosti organizovat záchranné práce.



## ROZSAH

Z celkové plochy Olomouce, která zabírá 10 335 ha, zaplavila Morava 3 340 ha (32,32 %). Zcela zaplaveny byly městské části Lazce a Chomoutov, z 99 % Černovír, z 96 % Nové Sady, z 93 % Klášterní Hradisko, z 87 % Pavlovičky, z 68 % Hejčín a Povel, z 52 % Olomouc město, z 51 % Nemilany, z 44 % největší část města Holice, z 36 % Hodolany, z 30 % Nový Svět, z 25 % Týneček, z 21 % Slavonín, ze 17 % Chválkovice, z 16 % Řepčín, z 15 % Bělidla a ze 7 % Nová Ulice (obr. 9-11) (Povodňový zpravodaj č. 4, 2016).



*Obr. 9: Přelítý most na Masarykově třídě. Zdroj: (PPO-foto, 2015)*



*Obr. 10: Zatopená městská část Hejčín. Zdroj: (PPO-foto, 2015).*



*Obr. 11: Vylitá řeka Morava u pobočky Povodí Moravy. Zdroj: (PPO-foto, 2015).*

### 5.3.3 DŮSLEDKY POVODNĚ

Nenávratné škody na majetku a v mnoha případech i ztráta domova, takové byly důsledky této povodně. U většiny lidí, které povodně zasáhly nejvíce, se objevily psychické potíže. Na úrovni infrastruktury došlo k přerušení dopravního spojení (silnic a železnic) a také dodávky plynu, elektřiny a telefonického spojení. Mimo provoz byla v Olomouci čistírna odpadních vod, na některých místech byla přerušena dodávka pitné vody. Velké škody také přineslo přerušení výroby průmyslových závodů, znehodnocení zemědělské úrody a také úhyn velkého množství domácích zvířat i divoké zvěře (Matějíček, 1998). Evakuováno bylo takřka 8 000 osob. Občanům po opadu vody hrozilo podle krajské hygienické stanice nebezpečí epidemického výskytu infekčních onemocnění. Povodeň s sebou brala vše, co jí přišlo do cesty – mrtvá zvířata i splašky z vyplavené kanalizace. V důsledku splachu larev z oblasti Litovelského Pomoraví se zde vyskytla také kalamita komárů, kteří mohou přenášet nejrůznější nemoci, dále hrozila infekční žloutenka, salmonelóza a kožní onemocnění (PPO<sup>1</sup>, 2015).

Celková škoda v Olomouci činila 2 484 milionů, přičemž 1 694 milionů byly škody na nemovitostech. Nejpostiženější lokalitou v Olomouci byla podle počtu demolic část Černovír, kde bylo vydáno celkem 83 demoličních výměrů, dále Povel s 32 výměry a třetí nejhorší Chomoutov s 24 výměry. Celkem bylo v Olomouci vydáno 191 demoličních výměrů (obr. 12). Analýza také prokázala, že nejméně škod napáchala povodeň v přirozených a přírodě blízkých úsecích potočních a říčních niv s přirozenými koryty vodních toků a dále s převahou ekosystémů přizpůsobených záplavami. V severní okrajové části Olomouce se jednalo převážně o oblast CHKO Litovelské Pomoraví. Škody se pohybovaly v milionech, což je zanedbatelná částka z hlediska celkových škod města (PPO<sup>1</sup>, 2015).



Obr. 12: Zdemolovaný rodinný dům v Černovíru. Zdroj: (Jindřichohradecký deník, 2010)



## 5.4 PŘÍČINY POVODNÍ A POVODŇOVÝCH ŠKOD Z EKOLOGICKÉHO HLEDISKA

Z pohledu ekologického se jedná o zapříčinění vážných škod nerespektováním záplavových území, jakožto rizikového a nevhodného prostředí pro jakoukoliv výstavbu. Při úpravě koryt se jedná převážně o rychlé převedení povodňových průtoků do nižších oblastí, což přivádí do bezprostředního nebezpečí oblasti ležící pod městem Olomouc. Dále se jedná o snížení retenční schopnosti krajiny nevhodným obhospodařováním. S tím je spojené plošné odvodňování a zornění půdy v pramenitých horských oblastech, které by měly být optimálně tvořeny smíšenými nebo listnatými lesy, které jsou bohužel nahrazovány jehličnatými monokulturami. Dále pak snížení retenční schopnosti půd vlivem husté sítě zpevněných lesních cest. Změna vegetačního krytu v inundačních prostorech a v neposlední řadě zanedbaná údržba či výsadba břehových porostů. Veškeré již zmíněné nedostatky ze strany státu, Povodí Moravy a města Olomouc byly příčinou výraznějších důsledků, která povodeň v roce 1997 na území města Olomouce způsobila (Petříček, 1998).

### 5.4.1 DŮSLEDKY

Břehové porosty v oblastech s přirozenou vegetační skladbou byly v městských částech zlikvidovány břehovou erozí. Samozřejmě díky extrémním průtokům byla stabilizační a ochranná funkce liniových břehových porostů nedostatečná. Dále bylo koryto řeky značně zaneseno splaveninami z boční eroze. V oblasti CHKO Litovelské Pomoraví nebyla příroda povodňovou vlnou výrazně negativně ovlivněna. Naopak můžeme konstatovat, že povodně měly na tuto oblast pozitivní vliv. Došlo k revitalizaci a vzniku náplavových ekosystémů, revitalizaci části toků, k rozšíření některých koryt a tím došlo ke zlepšení odtokových poměrů. V oblasti týkající se flory můžeme říci, že povodně v oblasti Olomoucka zapříčinily enormní rozšíření některých introdukovaných druhů jako je například křídlatka (*Fallopia bohemika*). Způsobila také nepříjemné přemnožení komárů, které pro obyvatele, domácí i divoká zvířata bylo velice nepříjemné (Petříček, 1998).

## 5.4.2 NÁPRAVA ŠKOD

V následujícím výčtu jsou uvedena doporučená preventivní opatření:

- Provádět revitalizaci říčních systémů (Petříček, 1998).
- Budování suchých poldrů na místa s vhodnými podmínkami, především na středním a dolním toku (Petříček, 1998).
- Zalesnění nebo zatravnění významně retenčních ploch (Petříček, 1998).
- V horských oblastech zlepšit druhovou skladbu lesů (Petříček, 1998).
- Nepřipustit v zátopových oblastech výstavbu sídel, výrobních objektů nebo skládek (Petříček, 1998).
- Zcela upustit od budování kanálu Dunaj-Odra-Labe (Petříček, 1998).
- Nepřipouštět zornění půd v údolních nivách, naopak je převádět na louky, pastviny nebo je zatravnňovat (Petříček, 1998).
- Řádně vykonávat vodohospodářský dozor (Petříček, 1998).
- Řádný dohled v průtočných profilech a zátopových územích (Petříček, 1998).
- Nutnost revidovat některé stávající právní normy a vydat nové (Petříček, 1998).
- Obnovit v CHKO ochranný protipovodňový systém selských hrází (Petříček, 1998).
- Obnovit alespoň částečně původní meandry řeky, tím zpomalit průtok vody a prodloužit říční tok (Petříček, 1998).

## 6 PROTIPOVODŇOVÁ OPATŘENÍ V OLOMOUCI

Každý si jistě pod výrazem „protipovodňové opatření ve městě“ představí ohromné množství nových staveb. Od mostů až po razantní úpravy koryta řeky a s nimi spojené obtíže s dopravními omezeními a podobně. Obyvatelé města si už ale neuvědomují, že právě člověk byl ten, kdo svým zásahem do krajiny a stavbou sídel nebo dokonce celých průmyslových komplexů v nivách řek nebo v inundačním prostoru zapříčinil již zmiňované škody při povodních. V dobách minulých, jak již bylo zmíněno v kapitole 4, byla opatření na toku řeky ne protipovodňová, ale spíše obranná. Vznikla různá vodní díla i stavby. Po roce 1997 a katastrofální povodni, která Olomouc zastihla nepřipravenou, se již objevují opravdová protipovodňová opatření na ochranu obyvatel před náhlou povodní. Město se snaží vrátit řeku opět do podoby, kdy nepáchala takové škody obyvatelům, tedy do podoby jí nejpřirozenější, se snahou zapojit ji do života města a vytvořit jakýsi soulad mezi těmito dvěma aspekty. Při plánování protipovodňových opatření se bere samozřejmě ohled jak na životní prostředí, tak na obyvatele a jejich sídla (Čamrová, 2006).

### 6.1 PROTIPOVODŇOVÁ OPATŘENÍ PŘED ROKEM 1997

Zásadních úprav se řeka Morava dočkala při výstavbě Bastionovy pevnosti, viz kapitola 4.2, kde probíhalo napřimování ramen, tvorba umělých kanálů a jiných vodních děl. Následné zrušení pevnosti vlivem rozšíření města zapříčinilo další zásahy do říční krajiny, pro vytvoření lepších podmínek pro rozvoj města. Stále se ale nejednalo o protipovodňová opatření města. Se změnou tvarů koryt se měnilo i celé okolí řeky. Lesy a květnaté louky, které plnily funkci přírodních poldrů s vysokou retenční schopností, byly mýceny a nahrazovány antropogenní krajinou (Vaishar, 2000).

Během rozšiřování města docházelo také k razantnímu osídlování nivy a umístování dnes průmyslových a jiných nevhodných staveb, viz kapitola 5.2, které bylo nutno chránit před případnými povodněmi, jelikož by zaplavení těchto staveb mohlo způsobit únik nebezpečných a škodlivých látek jak do vodního prostředí, tak i do ovzduší, což by dokonce v některých případech vedlo až k ekologickým katastrofám. Začala se proto opět upravovat koryta, budovaly se přisazené hráze, které řeku již regulovaly (předkové stavěli odsazené hráze – to znamenalo mnohem menší zásah do řeky) a vůbec poprvé tak vznikala protipovodňová opatření města Olomouce (Vaishar, 2000).

Největší vlna regulací toku přišla ve 20. století, kdy došlo k negativnímu zásahu do říčních ekosystémů. U obce Horka nad Moravou byly prokopávány meandry, které tímto krokem byly zcela zredukovány, břehy byly opevňovány a ohrazovány, niva odlesňována

a zorněna. V nynější městské části Černovír bylo koryto řeky zcela narovnáno. Do konce 20. století byla i doposud nezastavěná místa v nivě osídlena a zastavěna, což dnes považujeme za neuvážené povolování staveb, kde nebyl brán žádný ohled na zaplavovaná území (Vaishar, 2000).

Vlivem těchto a dalších zásahů bylo povodí Moravy zkráceno o 2/3 svojí dosavadní délky. Je třeba ovšem zmínit, že se dodnes zachovaly i úseky v CHKO Litovelské Pomoraví, kde můžeme vidět meandrující neovlivněnou řeku, která prostupuje krajinou a je domovem velkého množství chráněných i vzácných rostlin a živočichů (Bureš, 1999).

Na řece Moravě je velice kladně hodnoceno také to, že zde není vybudována žádná přehrada. Tato výhoda, při zprůchodnění stávajících jezů na řece, umožní migraci ryb a tudíž navrácení druhové diverzity do našich řek. Další podrobnější informace o protipovodňových opatřeních před rokem 1997 bohužel nejsou k dispozici z důvodu zaplavení pobočky Povodí řeky Moravy v Olomouci, která se nacházela a stále nachází při levém břehu v městské části Nové Sady, v již zmiňovaném roce 1997. Voda při povodni dosahovala až do výše dvou metrů. Dle slov paní Jany Vallové, která na Povodí řeky Moravy zastává funkci úsekového technika, se kvůli této události nedochovaly žádné písemné ani elektronické údaje o regulacích a uskutečněných změnách na řece Moravě v Olomouci. Můžeme jen ze starých knih a publikací vyčíst v jakém roce a v jakých konkrétních úsecích došlo ke změnám (viz kapitola 4.1), ale nemůžeme zcela přesně říci, jaké finanční prostředky byly vynaloženy městem Olomouc nebo Povodím řeky Moravy pro budoucí analýzu a tvorbu nových projektů na řece do roku 1997. Dle našeho názoru by měla být tato souhrnná zpráva zpětně vyhotovena, aby dokumentovala historii řeky Moravy v Olomouci. Také by sloužila k případnému porovnání řeky a jejího koryta v přírodě a byla by nápomocná při dalších protipovodňových projektech vytvořených na ochranu města Olomouc, které musí přihlížet k historickému stavu řeky Moravy v minulosti, aby se vyvarovaly stejných chyb v současnosti.

## 6.2 NÁVRHY REALIZACE PROTIPOVODŇOVÝCH OPATŘENÍ PO ROCE 1997 DO SOUČASNOSTI

Ničivá povodeň, která zasáhla Olomouc v roce 1997, ukázala, že všechna dosavadní opatření, včetně navyšování nábřeží řeky Moravy v 80. letech 20. století, byla nedostatečná. Zahájilo se proto okamžité jednání v oblasti protipovodňové ochrany města.

Negativním zjištěním byla i nepřipravenost státní správy těsně po povodních. Vedení AOPK ČR přikázalo všem svým pracovníkům sběr dat všemi dostupnými prostředky. Dne 29.7. 1997 náměstek ministra ŽP RNDr. Radim Špaček přidělil AOPK ČR obdobný úkol, jeho výsledky byly odevzdány 5.8. 1997. Můžeme tedy hovořit o dosti nedůvěryhodných datech, ze kterých se nakonec podařilo získat alespoň některá hodnověrná zjištění (Runštuková, 1998).

Povodí Moravy vynaložilo v roce 1997 bezprostředně po povodni všechny své vlastní zdroje, očekávalo dotace z pozemkového půdního fondu a z jiných fondů státního rozpočtu ve výši 1,3 mld. Kč (Runštuková, 1998).

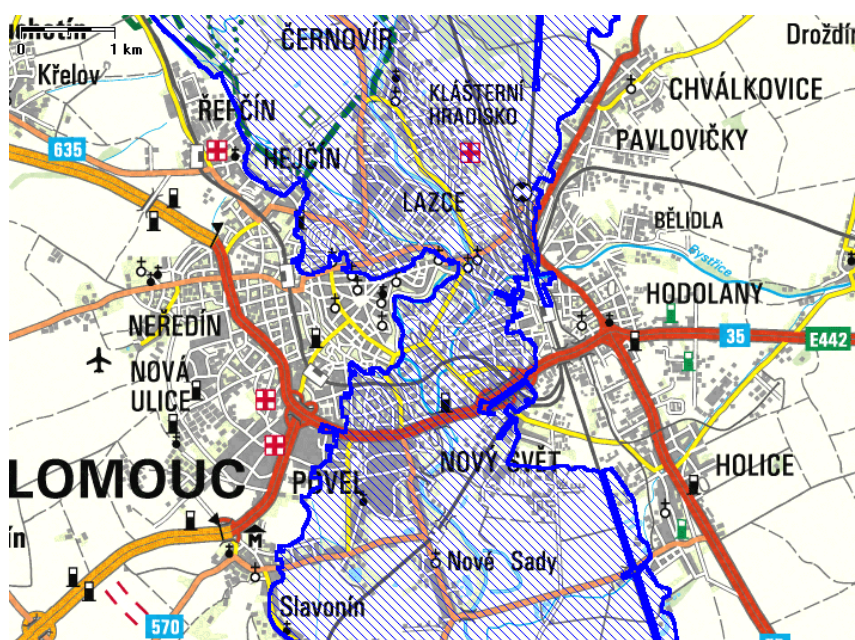
V srpnu roku 1997 vznikla dohoda mezi MŽP ČR a MZe ČR o postupu odstraňování povodňových škod v zemědělské krajině a o vhodném řešení této problematiky (Runštuková, 1998).

V září tohoto roku MŽP zadalo studii: *Řešení koncepce ochrany a péče o nově obnovené úseky živě meandrujících a divočících toků ČR*. Při povodních roku 1997, byl také MŽP zpracován metodický postup pro dispozici s pozemky státu ve prospěch fyzických a právnických osob postižených povodněmi. Jednalo se o převody, výměny a pozemkové úpravy. Dále byly zadány studie toků v horní části povodí. MŽP se zavázalo, že povodňové škody budou odstraněny do roku 2000 (Runštuková, 1998).

V roce 1998 byly řešeny první návrhy ochrany Olomouce před velkou vodou. Nabízely se dvě možnosti – obtokový kanál Olomouce využívající územní koridor pro průplav Dunaj-Odra-Labe, nebo zvýšení kapacity stávajícího toku řeky Moravy. Koridor pro kanál Dunaj-Odra-Labe měl základy již ve 14. století, kdy s touto myšlenkou přišel jako první Karel IV. Koncem osmdesátých let se stále setkával s nezdarem při realizaci z důvodů ekonomických a celková efektivnost byla pochybná. Dodnes není celková studie na tento projekt vyhotovena kompletně se všemi důsledky, které by tento projekt mohl způsobit. Proto se město rozhodlo pro druhou možnost, jejíž zpráva byla kompletně vypracována (VERONICA, 1998).



Statutární město Olomouc dále zřídilo Technický odbor, který připravil realizaci protipovodňových opatření společně s návrhy organizačními. Technický odbor, odbor koncepce a rozvoje a odbor životního prostředí spolupracoval s Povodím Moravy na Generelu protipovodňových opatření. Proběhlo i stanovení záplavového území povodně 1997 (obr. 13) a také stanovení úrovně stoleté vody. Byla zpracována i celá řada studií, jako například Studie odvedení srážkových a povodňových vod z bezodtokových území (Olomouc-prameniště Černovír, Černovírský les, Pavlovičky), jako opatření na zlepšení hydrologických poměrů v katastru Černovír (Povodí Moravy, 2012-2016). Dále byla zpracována „Technicko-ekonomická studie zvýšení kapacity koryta řeky Moravy“. Ta vyplynula ze skutečnosti, že protipovodňová ochrana je silně omezována jak osídlením krajiny či vlastnickými vztahy v daných lokalitách, tak i geologickými podmínkami. Studie byla ukončena v roce 2000 (Povodí Moravy, 2012-2016). Zadala se také „Studie ochrany stokové sítě města Olomouce proti povodňovým vodám“.



; Obr. 13: Zatopená oblast Olomouce v roce 1997 do 1 m. Zdroj: ( Odbor ochrany, 2012)

Vznikl i návrh modernizace varovného a výstražného systému v podobě 44 elektronických sirén na území města, který sloužil k varování nejen obyvatel města, ale i lidí z okolních obcí. Výstavba stála 12,1 milionů korun a na financování se podílelo město Olomouc s tehdejším okresním úřadem Olomouc. Výhodou nových sirén, které nahradily zastaralé rotační sirény, bylo zpuštění varovného signálu a zároveň i mluveného slova, které

okolí bezprostředně informovalo o hrozícím nebezpečí. Založena byla i nová organizace jednotek požární ochrany města a také bylo zahájeno budování systému monitoringu aktuálních průtoků a výstrah před povodněmi. Olomouc má v nynější době pět hlásných profilů typu C a dva typu B osazené automatickou sondou. V říjnu 1998 zastupitelstvo schválilo územní plán, který navrhuje posílení pozice řek Moravy a Bystřičky, současně s řešením protipovodňové ochrany města Olomouc (PPO<sup>1</sup>, 2005)

Mezi další kroky, které vedly k ochraně města, patřilo zakoupení mobilních protipovodňových hrází. Byla to náhrada za doposud používané pytle s pískem, které byly nápomocné při prvotní ochraně majetku. Jednalo se konkrétně o protipovodňové hrazení „Aqua Barrier“ (obr. 14-15) s pevnou konstrukcí, které zajistil odbor ochrany z finančních prostředků městského rozpočtu (z úroků fondu rozvoje bydlení), který město může využít na protipovodňovou ochranu s dalším příspěvkem od Lesů ČR, které darovaly částku 500 000 korun. Výhodou bariér bylo kladení menšího nároku na lidské zdroje a logistické zázemí, další výhodou byla rychlost jejich stavby a vyšší účinnost. Zakoupení hrazení o délce 65 metrů se uskutečnilo v roce 2006, dalších 75 metrů poté v roce 2008 (Olomouc tedy disponuje 140 metry za celkovou cenu 1,2 milionu korun). I při výstavbě plánovaných protipovodňových opatření neztratí na svém významu, protože může být využita při lokálních povodních (Povodí Moravy, 2012-2016).



*Obr. 14: Ukázka stavby Aqua Barrier jednotkami SDH, Zdroj: (Odbor ochrany, 2012)*



Obr. 15: Názorná ukázka stavby Aqua Barrier jednotkami SDH, Zdroj: (Odbor ochrany, 2012)

Roku 1999 byl již zmíněný „Generel protipovodňové ochrany v povodí řeky Moravy“ Povodím Moravy zcela zpracován. Byly zde vyhodnoceny možnosti ochrany města retenčními nádržemi, poldry a dalšími opatřeními v celém povodí řeky. Již zmiňovaná studie zvýšení kapacity koryta řeky Moravy, která byla ukončena v roce 2000, předcházela pozdějšímu zadání na úrovni mezinárodnímu projektu, jehož náklady byly odhadovány na 1,3 miliardy korun, kdy se kapacita koryta měla navýšit na  $650 \text{ m}^3/\text{s}$ . Město Olomouc s Povodím Moravy a ve spolupráci s dánskou společností DHI Water Environment se rozhodlo pro realizaci tohoto projektu. Tímto krokem byl zahájen i finančně náročný projekt, na jehož konci by mělo město Olomouc být chráněno před stoletou vodou. Zadávací podmínky pro zpracování tohoto plánu byly následující:

- Nezhoršit odtokové poměry pod Olomoucí.
- Zachovat inundační území ve volné krajině
- Minimalizovat zásahy do stávající zástavby, komunikací a inženýrských sítí.
- Nezvyšovat hladinu u povodňových vod a dosáhnout co nejnižší hladiny v zastavěných částech sídla.

- V maximální možné míře respektovat stávající územní plán v koncepci územního rozvoje města.

### **6.2.1 KROKY USKUTEČNĚNÉ PO PŘIJETÍ PROJEKTU NA ZVÝŠENÍ KORYTA ŘEKY**

V roce 2000 byl postaven nový most přes řeku Moravu v Černovíru a dále bylo provedeno povrchové odvodnění lesa v této lokalitě tak, aby v době zvýšené hladiny nedocházelo k zaplavování okrajové části Černovíru.

V roce 2001 byla dopracována *Technicko-ekonomická studie zkapacitnění koryta řeky Moravy* jako podrobný podklad pro řešení preventivní protipovodňové ochrany Olomouce. Bylo také nutno změnit územní plán města a promítnout do něj protipovodňová opatření. V tomto období byla zadána i další studie *Využití Hamerského náhonu k odvádění dešťových vod na území města*. Dále se vybudovala monitorovací stanice v obci Hynkov, která aktuálně informuje o stavu vod nad Olomoucí (Chromec, 2015).

Odborníci se v roce 2002 začali zabývat otázkou, jak co nejlépe začlenit řeku do života města. Vznikla proto *Studie urbanistického a ekologického zapojení koryta řeky Moravy do struktury měst* za spolupráce architektů (Löw, atelier DRNH), Univerzity Palackého a dalších specialistů. V tomto roce proběhlo také velice důležité komplexní aktualizování povodňového plánu města Olomouce a obcí ve správním obvodu města Olomouce, který je nyní v digitální podobě dostupný pro veřejnost. Byl také zrekonstruován most u kojeneckého ústavu. Nový územní plán města se stále zpracovával a dokončen byl v následujících letech. V tomto roce byla úspěšně zahájena i první etapa protipovodňových opatření v Olomouci. Etapy protipovodňových opatření budou rozebrány v kapitole 6.3 (PPO<sup>1</sup>, 2015).

### **6.2.2 POVODNĚ OD ROKU 1997 DO SOUČASNOSTI**

Od roku 1997 zasáhly Olomouc čtyři povodně, ale žádná z nich se nepřiblížila ani zdaleka tak vysokému průtoku jako v roce 1997. Jednalo se převážně o průtoky ( $Q_{50}$ ). V březnu roku 2005 vznikla povodeň vlivem prudké změny počasí (z  $-8$  až  $-4^{\circ}\text{C}$  na  $5$  až  $8^{\circ}\text{C}$ ). Přidaly se vydatné srážky a řeka Morava se rozvodnila. 20. března ve večerních hodinách voda kulminovala při průtoku  $263\text{m}^3/\text{s}^{-1}$  (CHMU, 2011).

V roce 2006 výskyt nadnormálních srážek ve formě sněhu vytvořil mocné sněhové pokrvy, a to jak v horských oblastech, tak na středním toku povodí Moravy. Nečekané výrazné oteplení v posledním březnovém týdnu způsobilo na přelomu března a dubna rozvodnění řeky Moravy, která 2. dubna kulminovala v Olomouci – Nové Sady na průtoku  $422\text{m}^3/\text{s}^{-1}$  (Povodí Moravy, 2010-2016).

V roce 2010 byla povodeň způsobena regionálními srážkami v horských oblastech. Naměřený maximální průtok na řece Moravě v Olomouci 4. června po 15 hodině byl  $198\text{m}^3/\text{s}^{-1}$ . Zaplaveny byly z části městské oblasti Řepčína a Černovíra (VUV TGM, 2011).

Poslední povodeň, která zasáhla město Olomouc, byla 22. července v roce 2011, kdy bylo vyhlášeno překročení II. i III. SPA (CHMU, 2011).

V roce 2012 se na toku řeky Bystřice a Moravy objevily ledové jevy (Jedná se o výskyt určité formy a druhu ledu ve vodním prostředí či vodním díle, které můžou nahromaděním způsobit vylití řeky z koryta do okolí a tím způsobit povodně). Okamžitým lámáním celin (nahromaděných ledových ker) se docílilo rychlejšího zprůchodnění koryta a tím se předešlo povodni a následnému zatopení oblastí podél toku (MmOl, 2012).

### **6.2.3 ÚZEMNÍ PLÁN**

V Olomouci byl mezi lety 2008-2014 vypracován rozsáhlý a poměrně podrobný územní plán, který se zabývá jednotlivými městskými částmi. Jsou v něm důkladně rozepsána protipovodňová opatření ve městě, která jsou volně dostupná na webových stránkách magistrátu města Olomouc (Územní plán Olomouc, 2012).

V rámci nového Územního plánu města Olomouce 2014 byl kladen velký důraz i na funkční využití záplavových ploch, které byly komplexně zaplaveny při povodni v roce 1997. Jednalo se převážně o již zmíněnou (viz kapitola 5.2) zahrádkářskou kolonii v Pavlovičkách a v Černovíru, průmyslový areál Farmak, který v posledních několika letech prochází rekonstrukcí a sanací kontaminovaných ploch. Další funkčně nevhodnou stavbou byl a stále je areál vojenské posádky, jejíž činnost je ovšem postupně omezována, vojenská nemocnice, rozvodna na soutoku Moravy a Bystřičky, chemický provoz MILO Olomouc, UČOV Olomouc-Nové Sady, teplárna, Kojenecký ústav Olomouc-Nové Sady a azylový dům. Za prostorově nevhodné stavby a lokality jsou považovány: zúžený profil podél řeky, lokalita „U Bristolu“, Dělnický dům v Černovíru, terénní sníženina a další stavby, jako jsou lávky a mosty omezující tok. Tyto oblasti bylo nutné v územním plánu zapojit do veškerých plánovaných protipovodňových opatření (Konvička, 2002).



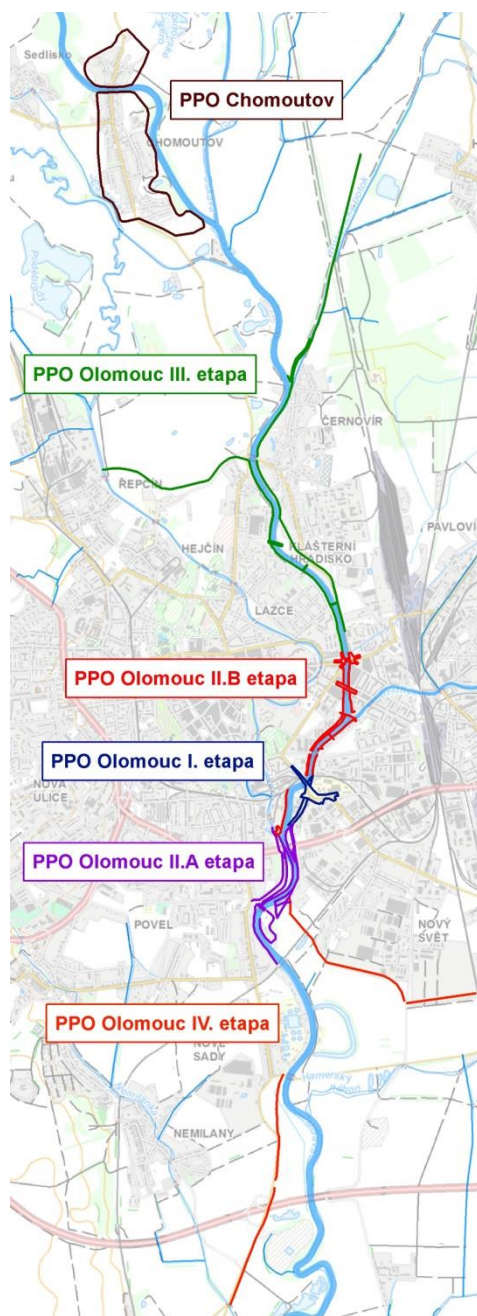
Povodí Moravy nechalo také vypracovat podrobnou analýzu, která byla podkladem pro mapy povodňového nebezpečí a povodňových rizik. Z mapových podkladů pro Olomouc vyplývá, že katastrální území Chomoutova a Černovíra má vysoký stupeň povodňového ohrožení, dále při pravém břehu Moravy, Hejčína a Nových Sadů, taktéž v oblastech Lazce, Klášterní Hradisko, Olomouc-město na levém břehu řeky Moravy, Hodolany, Povel, Nemilany. Jedná se především o ohrožení v kategorii bydlení (Povodí Moravy, 2010-2016).

### 6.3 POPIS REALIZACÍ

Každá etapa PPO v Olomouci je realizována v souladu s veřejným zájmem ochrany přírody a vodních ekosystémů. Tato ochrana Olomouce začala *Technicko-ekonomickou studií na zvýšení kapacity koryta řeky Moravy* (Aguatis, a.s., dnes Pöyry Environment, a.s.). Velmi důležitým podkladem byla i *Studie urbanistického a ekologického začlenění koryta řeky do struktury města Olomouce*. Celkový projekt má kromě již zmiňovaného navýšení PPO města pomoci i při zpřírodnění řeky. Jedná se o vytvoření „Zeleného ostrova“, nízkých pobřežních lavic, štěrkové náplavy, mělkých a hlubokých úseků, využití říčního dřeva a provedení výsadby dřevin. Vzniknou tak mírné břehy a nové stezky, které umožní obyvatelům soulad s řekou, a řeka se stane nedílnou součástí města. Při přípravě tohoto projektu bylo jednáno i s odborníky z řad hydrobiologů a ekologů. Realizace ovšem nelze v Olomouci uskutečnit najednou. Jde o již zmíněný finančně náročný projekt, který je závislý na dotacích a dotačních programech, které lze čerpat vždy v určitém období. Samozřejmě uskutečněním plánu najednou by byla také ochromena celá část města. Proto je realizace rozvržena do několika etap (obr. 16) (Povodí Moravy, 2010-2016).

- I. etapa - obtokový kanál s jezem u plynárny a související investice
- II. etapa A - zkapacitnění koryta řeky Moravy a další úpravy na úseku od soutoku Mlýnského potoka s Moravou až k železničnímu mostu trati Nezamyslice-Olomouc
- II. etapa B - lokalita od mostu Komenského směrem dolů po proudu k ústí střední Moravy (Mlýnského potoka)
- III. etapa - dokončení hrázového systému v severní části města
- IV. etapa - ochrana zbývajících jižní části města

➤ V. etapa - ochrana Chomoutova



Obr. 16: PPO v Olomouci. Zdroj: (PPO<sup>2</sup>, 2015)

### 6.3.1 REALIZOVANÁ OPATŘENÍ

#### I. etapa

První etapa byla realizována v letech 2006 - 2007. Jednalo se o vybudování obtokového kanálu s jezem u plynárny (celkové náklady byly půl miliardy korun). Hlavním investorem bylo Povodí Moravy, které projekt financovalo z dotačního programu (prevence před povodněmi) částkou 287 milionů korun. Zbylou část zprostředkovalo statutární město Olomouc a Olomoucký kraj. Z těchto finančních prostředků byly hrazeny cyklostezky, chodníky, osvětlení, výsadba zeleně a kultivace okolí. Přípravy a plány stavby probíhaly v průběhu let 2002 - 2006 z důvodů komplikovaného stavu území v blízkosti centra Olomouce a jeho městské památkové rezervace, a také kvůli potřebnému získání pozemků.

V prostoru stávajícího jezu byl vybudován 520 metrů dlouhý kanál s maximální kapacitou 180m<sup>3</sup>/s, který zvýšil průtok na 650m<sup>3</sup>/s. Jeho součástí je i jezový objekt (obr. 17), který udržuje hladinu vzduť na stejné úrovni jako původní jez v hlavním korytě řeky. V prostoru jezu byl také vybudován rybí přechod. Z ekologického hlediska tyto stavby přispívají k rozmanitosti a pestrosti říční biocenózy. V řece se prokázala existence 22 druhů ryb (jelec tloušť, cejn velký, ouklej obecná, plotice obecná, střevle potoční aj.). Ve spojení nově vzniklého zeleného ostrova mezi hlavním korytem a obtokovým kanálem, kde je i také umístěno ovládání jezu, byla vybudována nová příjezdová cesta a most. Byl zde i realizován dvoupólový most přes řeku Moravu (obr. 18) a již zmíněný obtokový kanál na ulici Wittgensteinova (obr. 19) (Povodí Moravy, 2010-2016).



Obr. 17: Jezový objekt u plynárny s rybím přechodem. Zdroj: (vlastní)





*Obr. 18: Nově vybudovaný dvoupólový most přes řeku Moravu. Zdroj: (vlastní)*



*Obr. 19: Obtokový kanál na ulici Wittgensteinova, pohled na dvoupólový most. Zdroj: (vlastní)*

Byla zvýšena levobřežní hráz v Černovíru, která je zaplavována i při povodni menší než  $Q_{20}$ . Typ tohoto opatření byl naplánován až ve III. etapě PPO. Kvůli povodni v roce 2006 obyvatelé postižení povodní podali petici, na niž město reagovalo rozhodnutím zařadit již zmíněné opatření do I. etapy. Hráz byla ale postavena se sníženou niveletou, která bude chránit jen před průtokem  $420\text{m}^3/\text{s}^{-1}$ . Ve III. etapě se plánuje zvýšení hráze, která bude již chránit Černovír před průtokem  $650\text{m}^3/\text{s}^{-1}$ . Celková délka hráze je 1 162m. V místech, kde hráz kříží někdejší meandry Moravy a Trusovky, se utěsnilo podloží pomocí jílocementové stěny o tloušťce 80 až 120 cm. Celkové náklady dosáhly 26 milionů korun (Vácha, 2010).

## II. etapa A

Realizace této části etapy byla uskutečněna v letech 2012 - 2013. Celkové náklady dosáhly 330 milionů korun. Statutární město Olomouc přispělo 90 miliony korun, zbytek hradilo Ministerstvo zemědělství z programu prevence před povodněmi. Tato část PPO byla původně plánovaná na období 2009 - 2010. Zahájení a následná výstavba byla ovšem pozdržena z důvodů budování tramvajové trati pro Galerii Šantovka i kvůli samotné stavbě obchodního domu Šantovka, který se nachází na ostrově ohraničeném Mlýnským potokem, jehož tok byl v rámci projektu také upraven (obr. 20) (PPO<sup>1</sup>, 2015).

Etapa řešila ochranu 1,4 km dlouhé oblasti nad mostem v ulici Velkomoravská po železniční most na trati Olomouc-Nezamyslice. Jednalo se o zvýšení koryta řeky a navýšení kapacity z průtoku  $384\text{m}^3/\text{s}^{-1}$  na  $650\text{m}^3/\text{s}^{-1}$  v částech Nové Sady a Nový Svět. Dosavadní stavbou, která bránila zahájení projektu, byl kanalizační sběrač (obr. 21), který musel být přesunut na pravobřežní hráz. Došlo, také k navýšení hrany nad kojeneckým ústavem, jež v případě potřeby umožní nátok do volného rozlivového území (PPO<sup>1</sup>, 2015).



*Obr. 20: Ostrov ohraničený mlýnským potokem s nově vybudovanou tramvajovou tratí u galerie Šantovka.  
Zdroj: (Vlastní)*



*Obr. 21: Kanalizační sběrač na pravobřežní hrázi - Nové Sady. Zdroj: (Vlastní)*



Dále provedené snížení bermy (část koryta zaplavována při vyšších průtocích) pod ulicí Velkomoravská vedlo ke vzniku paralelního koryta a 350 metrů dlouhého zeleného ostrova (obr. 22). Pro navýšení biodiverzity vodních živočichů byly také vybudovány úkryty, biotechnická dřevní opevnění, jesepty-šterkové pláže. Řeka by se po těchto úpravách neměla při extrémních průtocích rozlévat do zastavěných oblastí, ale měla by zaplavovat místa, kde nezpůsobí zásadní škody. Tato etapa byla označena jako zelená etapa protipovodňové ochrany (Povodí Moravy, 2010-2016).



*Obr. 22: Nově vzniklé paralelní koryto se zeleným ostrovem. Zdroj: (vlastní)*

## II. etapa B

Plánování této etapy se chystá na rok 2016 - 2019. Etapa je také dle harmonogramu města rozdělena do několika dalších částí. Celkově se bude jednat o ochranu pravého břehu nad ramenem střední Moravy až po železniční trať Olomouc-Želechovice. Nad železnicí se bude upravovat hráz a rozšíří se koryto o pravobřežní bermu. Dále se nahradí stávající mosty

v úseku jednoduchého koryta, který začíná pod ulicí Masarykova a vede až po ulici Komenského, jelikož kapacitě nevyhovují. Součástí této stavby budou i dvě nové křižovatky v ulici Komenského. V první části, která již začala, došlo ke kácení 354 stromů a 14 keřů na ploše o rozloze 1 613 m<sup>2</sup> (obr. 23). Tato část zahájení přinesla negativní zásah do ochrany přírody ve městě Olomouc. I přesto, že občané opakovaně upozorňovali příslušné orgány na výskyt zvláště chráněných druhů netopýrů, kácení proběhlo. V této oblasti došlo při kácení stromů ke zmizení části populace silně ohrožených netopýrů rezavých (*Nyctalus noctula*), kteří hnízdili v dutinách starých kmenů. Hnutí DUHA sepsalo podnět pro Českou inspekci životního prostředí. Poukazovalo se na nepřítomnost nařízeného biologického dozoru na místě a na zásah do biotopu vzácného druhu bez potřebných výjimek, na který byl žadatel, tedy Povodí Moravy upozorňováno. Řízení zatím nebylo ukončeno (Hnutí DUHA 2). Náhradou bude 245 nově vysázených stromů a 1 372 m<sup>2</sup> keřové plochy (Povodí Moravy, 2010-2016).



Obr. 23: Vykácené břehy Moravy v oblasti Envelopy. Zdroj: (PPO Olomouc, 2015)

Druhá část je naplánována na 12 měsíců. Započata bude v červnu 2017 a ukončena v květnu 2018. Jedná se o výstavbu mostu Komenského (obr. 24-25), zahájení vrtaných pilotových stěn nábrežních zdí v ulici Blahoslavova (obr. 26) a Nábrežní (obr. 27-28), provádění úprav koryta a výsadba nábrežních hrází a zdí mezi železničním mostem a ulicí Šmeralova (Povodí Moravy, 2010-2016).



*Obr. 24: Současný vzhled mostu Komenského. Zdroj: (vlastní)*



*Obr. 25: Vizualizace nového mostu Komenského. Zdroj: ( PPO Olomouc, 2015)*





*Obr. 26: Stávající zdi na ulici Blahoslavova u mostu Komenského. Zdroj: (vlastní)*



*Obr. 27: Stávající zdi na ulici Blahoslavova u mostu Komenského. Zdroj: (vlastní)*



*Obr. 28: Vizualizace pohledu z ulice Nábřeží na most Komenského. Zdroj: (PPO<sup>3</sup>, 2015)*

Navazovat bude třetí část výstavbou mostu Masarykova (obr. 29-30). V plánu je dokončení pilotových stěn v ulici Nábřežní a Blahoslavově, dokončení hrází a zdí v úseku mezi železničním mostem a ulicí Šmeralova. Konec této části připadá na červen 2019 (Povodí Moravy, 2010-2016).



*Obr. 29: Stávající podoba mostu Masarykova. Zdroj: (vlastní)*





Obr: 30: Vizualizace Mostu přes řeku Moravu v ulici Masarykova: Pohled po směru toku řeky Moravy. Zdroj: (PPO<sup>4</sup>, 2015)

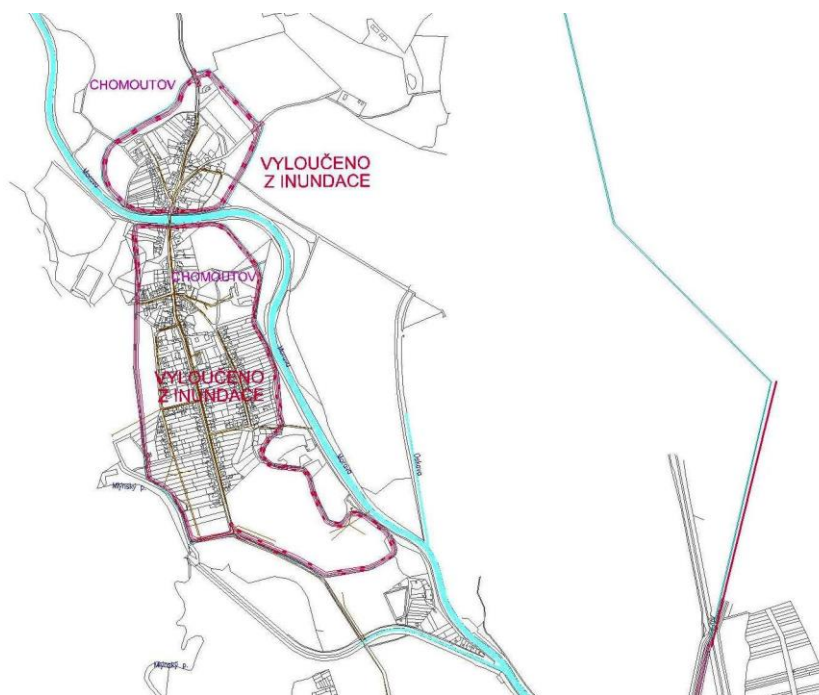
V poslední části II. etapy B (od srpna 2018 do května 2020) se mají dokončit PPO, nábřežní zdi, úpravy koryta, hrází a zdí, dostavby silnic a chodníků. Mají se provést i sadové úpravy a náhradní výsadby (Povodí Moravy, 2010-2016).

### 6.3.2 PŘIPRAVOVANÁ OPATŘENÍ

#### III. etapa

III. etapa má již hotovou projektovou přípravu a vychází ze *Studie urbanistického a ekonomického začlenění koryta řeky Moravy do struktury města Olomou*. Při sestavování dokumentace a plánů ve všech etapách spolupracovalo vždy Povodí Moravy i Statutární město Olomouc s Ústavem biologie obratlovců Akademie věd ČR (oddělením ekologie ryb) a dále s celou řadou odborníků na životní prostředí (ŽP). Etapa by měla nad ulicí Komenského, konkrétně na levém břehu, rozšířit koryto o bermu za pomoci odsunuté hráze. Ústí Trusovky se přeloží proti proudu toku a podél ní povede levobřežní hráz až ke konci inundace Moravy. Těmito stavbami se uzavře ochrana města na levém břehu (obr. 31).





Obr. 32: Ochrana městské části Chomoutov. Zdroj: (Odbor ochrany, 2012).

### 6.3.3 SHRNU TÍ

Protipovodňová opatření v Olomouci jsou, jak již bylo zmíněno, jedním z největších a finančně nejnáročnějších projektů města. Hlavním investorem je Povodí Morava. Město Olomouc a Olomoucký kraj jsou v projektu spoluinvestory. Dle informací pana Mgr. Michala Folta, mluvčího města Olomouc v protipovodňových opatřeních a záležitostech týkajících se tohoto tématu, bylo předběžně zjištěno, že celkové odhadované náklady právě probíhající II. etapy B po konec všech navrhovaných PPO v Olomouci dosáhnou 1 157 miliardy korun včetně DPH.

Největší, avšak zatím neupřesněný, podíl z těchto nákladů uhradí Povodí Moravy, které na to využije i dotaci ze státního rozpočtu. Podíl jednotlivých investorů, který se týká plánovaných investic, jako jsou například stavby mostů v Komenského a Masarykově ulici, je v tuto chvíli stále předmětem jednání. Stejně tak ještě není kompletně hotová projektová dokumentace. Do doby, než budou příslušná jednání v tomto směru uzavřena, nám nemohou být sděleny bližší informace.

Pokud budou v plánovaném roce 2020 úspěšně ukončena veškerá protipovodňová opatření, a to navíc v souladu s životním prostředím, a budou se brát v potaz všechny

výsledky již zmiňovaných studií, může být Olomouc připravena na stoletou vodu, aby jí už nebyla zasažena tak ničivě, jako tomu bylo v roce 1997.

## 7 VLASTNÍ SROVNÁNÍ

Srovnání povodní a protipovodňových opatření z roku 1997 s následnými realizovanými a navrhovanými protipovodňovými opatřeními ve městě Olomouc nyní je velice náročné až skoro nemožné, kvůli chybějící dokumentaci historických vodních děl na toku řeky Moravy v Olomouci. Pokusíme se tedy nastínit a porovnat příklady chyb, které v roce 1997 při povodni nastaly a byly stěžejní. Zaměříme se také na současné změny v této oblasti, které přinesly nápravu a inovace. Jejich cílem bylo, aby se stejná situace neopakovala.

V práci byly zmíněny veškeré historické zásahy do krajiny v okolí řeky Moravy do řeky samotné na území Olomouce. Vlivem vysokého nárůstu počtu obyvatel a rozrůstání města samotného, se nivní oblasti měnily v hustě obydlené a zastavěné plochy. Tyto oblasti bránily vsakování vody do půdy a zapříčinily tak rychlý odtok vody z krajiny (Blažek, 2006). Povodně, které zasáhly město ještě před ničivou povodní v roce 1997, měly být pro občany varováním. Bohužel se tak nestalo a malá povědomost lidí upadla v zapomnění. Následné povodně z roku 1997, které Olomouc zasáhly ničující silou, poukázaly na chyby z dob minulých až historických.

Povodně přišly nečekaně v podobě dlouhodobých vytrvalých srážkových činností v povodí řeky Moravy (viz kapitola 5.3). Dle všech zjištěných materiálů a informací k tomuto tématu se dá říct, že za tak vysoké škody napáchané v Olomouci může několik faktorů, které si níže zmíníme a následně poukážeme na jejich současný stav.

Jedním z nich byla nedostatečná kapacita koryta a poldrů, nevhodné úpravy a vodní díla na řece viz kapitola 5.1. S tím souvisí rychlé převedení povodňových průtoků do nižších oblastí (což mělo řešit situaci v Olomouci, ale ne v oblastech pod ní). V důsledku (nejen) stavební činnosti dochází ke snižování retenční schopnosti krajiny, plošnému odvodňování. Následky povodní mohou být vážnější i v důsledku zornění v horských pramenitých oblastech, na kterých povodňové situace vznikají a ženou se po proudu kde získávají větší a ničivější sílu, právě v regulovaných úsecích.

Povodně mohou být zapříčiněny rovněž změnou druhové skladby lesů a tím pádem i již zmíněnou sníženou retenční schopností daných oblastí. Jednalo se také o zanedbání povinností v údržbě a prohlídkách koryt řeky spojené s údržbou a výsadbou břehových porostů.

V rámci ochrany obyvatel byla nedostatečně připravena integrita monitorovacích, informačních a varovných systémů města. V nynější době můžeme říci, že tyto alarmující nedostatky, které přispěly k nenávratným škodám v roce 1997, jsou větší části odstraněny.

S postupným příchodem moderní technologie má město Olomouc k dispozici mobilní sítě, internetové připojení a mnoho dalších inovací, které nemohou ztroskotat na výpadku elektrického proudu, jako tomu bylo roku 1997.

Neuspokojivá byla i předpovědní služba, která nyní v rámci ČHMÚ za pomoci nových programů, technologií a analýz dokáže nejen předpovědět krizovou situaci včas, ale dokáže na modelových příkladech odhadnout změny výšky hladiny řek, díky nepřetržitému měření a získávání informací. Dále dokáží modely znázornit možný rozliv do inundačního prostředí, právě díky mnohem dokonalejšímu sběru dat a následnému vyhodnocení veškerých získaných informací na daném úseku či v celém povodí řeky. ČHMÚ se v současnosti také snaží při jakékoliv situaci spolupracovat i s odborníky nejen hydrologickými či vodohospodářskými, ale i odborníky z oblasti půdy, ekologie, meteorologie atd. aby situaci zmonitorovali ze všech možných hledisek a co nejlépe. Tímto se technologicky lépe připravují ochránit obyvatele v záplavových oblastech. Tyto možnosti byly roku 1997 zcela nemyslitelné.

Další z příčin bylo lidské selhání, jak ze strany státu, města Olomouce, Povodí Moravy tak ze strany obyvatelů samotných. Jednalo se o nerespektování záplavových území, jakožto rizikového a nevhodného prostředí pro výstavbu a lidská sídla. Nevhodně orientované stavby jsou dodnes situovány na svých původních místech a situace se neřeší kvůli komplikovaným majetkoprávním vztahům, které neustále komplikují výkup těchto pozemků od vlastníků, což není vůbec jednoduché, v některých případech zcela nemožné.

V rámci změn oproti roku 1997 byla velice kladně vnímána IZS. V roce 1997 při evakuaci obyvatel domů a bytů byla zřetelná absence respektu vůči těmto složkám. V nynější době můžeme mluvit o pozitivním vnímání a znovu získání respektu vůči hrozícímu nebezpečí a následně znovu nabyté důvěře k pokynům ze strany IZS, což je velmi pozitivním a důležitým přínosem ke zvládnutí této problematiky.

V rámci sdělovacích prostředků můžeme v roce 1997 hovořit pouze o rozhlasu či TV, které bez přísunu elektrického proudu stejně nenaplňovali svůj účel. V dnešní pokročilé době jsou media jako televize, či sociální sítě schopna v minimálním časovém úseku informovat o situaci a varovat před hrozícím nebezpečím.

Použitá technika při následných záchranných pracích a evakuacích byla v minulé době omezena na obecnou techniku a čluny, které měla armáda a IZS k dispozici, dnes můžeme hovořit o speciální technice, která stále prochází modernizací. V roce 1997 byla ještě státem stanovena povinná vojenská služba, tito příslušníci armády byli nasazeni k pomoci. Dnes již tomu tak není, ale právě proto byly vytvořeny samostatné útvary řešící tuto problematiku a připravené pomoci.

Je potřeba se také zamyslet nad tím, jestli by změna v zákonech mohla přispět ke snadnějšímu řešení v těchto záležitostech? Dnes již na tuto otázku můžeme odpovědět. Změna v zákonech rozhodně může být velice nápomocná při řešení situací v oblastech majetkoprávních, zlepšení právních norem pro havarijní události, tak aby docházelo ke spolupráci záchranných a zabezpečovacích prací. Také je nutné revidovat některé stávající právní normy a vydat nové. Změna legislativy a zákonů může přispět k efektivnímu řešení problémů a pozitivně ovlivnit tuto problematiku, ale v dnešní době se spíše potýkáme s nefunkčním zavedením těchto legislativních úkonů do praxe. Setkáváme se s oklikami v zákonech a v některých případech i s porušením zákonů.

Když shrneme PPO před rokem 1997 a nyní, je možné říci, že nastal velký obrat. Před rokem 1997 nemůžeme hovořit konkrétně o PPO chránící obyvatele města Olomouce. V dnešní době je tato problematika s ohledem na budoucnost hlavním cílem velkého projektu a studií v Olomouci, které by bez povodně z roku 1997 nikdy nevznikly. Tento fakt můžeme označit za přínos této katastrofy pro město. Pro Olomouc jsou tyto projekty obrovským krokem kupředu. Budování a dostavba veškerých PPO na řece Moravě v Olomouci je plánována na několik let. Obyvatelé tak proto musejí jen doufat, že povodeň podobná té z roku 1997 nezasáhne město v době budování PPO, ale až po jeho úplném dokončení. Jak již bylo řečeno, Olomouc v nynější době stále není chráněná před stoletou vodou, nýbrž v některých úsecích jen před 50letou vodou. Musíme být realisty, neboť před mimořádnými, ničivými a přívalovými srážkami se nelze nikdy zcela ochránit prostředky PPO. Těmi může město minimalizovat škody na základě poučení se z chyb minulých.

Můžeme dnes říct, že od roku 1997 do současnosti se situace rozhodně změnila k lepšímu a nadále se bude zlepšovat. Největší důležitost při řešení tohoto problému a dalších PPO přikládáme především spolupráci všech orgánů a složek zabývajících se PPO a povodním samotným. Zásadní vliv na účinnost PPO má propojení technických a ekologických protipovodňových opatření v budoucích letech. Je třeba naučit se chápat řeku jako součást města Olomouce. Faktem stále zůstává, že povodní se město Olomouc zcela zbavit nemůže, ale může vynaložit své síly k tomu, aby dopady dalších povodní nepřinesly již takové škody, jakož tomu bylo roku 1997.

## 8 DISKUZE

Je jasné, že protipovodňová ochrana má svůj smysl a je nedílnou součástí života nás všech. Existují ovšem různé způsoby jak povodňová rizika řešit. V práci jsou popisovány příčiny vzniku povodní v roce 1997 a jejich následné řešení až do dnešní doby. V této oblasti klademe několik otázek týkajících se situace po následné povodni. Povodí Moravy mělo uskutečnit nápravu hrázového systému, který roku 1997 zcela při povodni selhal. Příslib, byl v uvolnění nivy, tvorbě suchých poldrů a vylepšení hrázového systému v horních částech povodí. Jaká byla zjištěná skutečnost? Vylepšení hrází proběhlo formou oprav stávajících poničených hrází, které byly jen navýšeny. Jak mohou jen opravené a navýšené hrázové systémy být účinnější než tytéž, které byly v roce 1997 povodní protrženy? Odpověď dostaneme až po následných povodních. V horních částech povodí byla vybetonována koryta řek Branná a Opavice. Proč? Proč se opět opakují stejné chyby v podobě regulací a svádění řek do umělých vybetonovaných koryt? Problematika týkající se poldrů nás také velice překvapila. Nepochopitelně se projektoval poldr nad Hanušovicemi, který byl neúčinný a tak od něj bylo upuštěno. Dále při možnosti vybudování poldru v obci Skrbeň nad Olomoucí jsme také získali zajímavé zjištění. Město Olomouc vlastnilo rozsáhlé pozemky, které byly velice důležité z protipovodňového hlediska a podporovalo zde i záměr vybudování poldru. Když byl záměr téměř zpracován, Olomouc prodala své pozemky rakouské zelinářské firmě. Proč se tak stalo? Nedokážeme najít odpověď. Důležitým příslibem měla být přeměna polí na lesy. Jak se k tomu postavilo Povodí Moravy? Tento příslib nebyl naplněn, jako důvod Povodí Moravy uvedlo, že nemá s touto činností žádné zkušenosti i přesto, že Přírodovědecká fakulta Univerzity Palackého v Olomouci nabídla, že vše obstará s podmínkou financování ze strany Povodí Moravy, ovšem nabídka spolupráce nebyla přijata (Štěrba, 2004).

Při prostudování všech dostupných zdrojů, bychom chtěli uvést některá dle našich názorů podstatná rozhodnutí PPO, která by z pohledu občana města Olomouc a také studenta aplikované ekologie mohla přispět k lepšímu využití krajiny která je součástí PPO ve městě. Tyto názory na povodňovou situaci jsou čerpány z informací získaných od odborníků a pracovníků zájmových organizací a odborů, které autorka práce získala při studiu oboru aplikovaná ekologie pro veřejný sektor na Univerzitě Palackého v Olomouci a také z odborné dostupné literatury řešící tuto problematiku.

Po povodni se pokládá několik otázek, na které se pokusíme odpovědět. Proč se stavělo v záplavových oblastech? Odpovědí je krátkodobá paměť občanů, kteří po každé povodni pokud je to jen možné svůj dům opraví a nadále v lokalitě zůstávají. Důvodem ze



strany města Olomouc je schvalování a povolování staveb v záplavových oblastech. Dodnes se přímo na březích řeky Moravy a v nejpostiženějších místech z roku 1997 staví domy. Pokud je investor ochoten na vlastní nebezpečí podstoupit riziko eventuálně destrukci vyplývající z případných povodní má od magistrátu města Olomouc stavbu povolenou. Názorným příkladem je stavba penzionu na Dobrovského ulici, přímo na břehu Mlýnského potoka. Dle našeho názoru by měl být zákon o stanovení záplavového území, který je obsažen v zákonu o vodách 254/2001/ Sb. mnohem přísnější. Vytyčit zájmová území pro rozliv, která se mohou nebo musejí krýt s pojmem, který zná vodní zákon, tj. území určená k rozlivu povodí (§68 zák. 254/2001 Sb., o vodách). Na těchto plochách by bylo žádoucí vykoupit veškerou soukromou půdu. Tentýž paragraf může odpůrci vyjasnit situaci tzv. vyvlastnění. Po příchodu povodně budou tyto objekty opět zasaženy a mohou způsobit mnohem větší škody, které budou město stát nemalé finanční prostředky, které by mohli být využity zcela jinak. Nejdůležitější je prevence, z našeho pohledu je ve všech oblastech finančně méně náročná, než finanční prostředky vynaložené v pozdějších fázích po povodňové katastrofě.

Další nabízenou otázkou je, jak je možné, že jeden orgán nevěděl o praktikách druhého při povodních? Jedinou odpovědí je pochybení ze strany státu, Povodí Moravy a Magistrátu města Olomouce. Těsně po povodních ještě známe případy spolupráce ze strany MZe, které, ale nakonec v konečném řešení nesouhlasilo s názory ekologů a přírodovědců. Dnes klademe velký důraz na spolupráci mezi všemi orgány státu, města Olomouc, organizacemi i odborníky a také mezi ministerstvy zemědělství, životního prostředí a ministerstvem pro místní rozvoj.

Více informací znamená více možných řešení zabývajících se, vším co nás obklopuje a zároveň ohrožuje. S tím souvisí další problematika spojená s nedůvěrou vlastníků pozemků a nemovitostí a také tvrdohlavost a zloba, která je překonávána byrokratickými a administrativními překážkami. Samotná neinformovanost vlastníků pozemků a občanů se taky hodnotí jako negativní jev v rámci protipovodňové problematiky.

Dnes jsou již zrealizované a připravované projekty PPO propojené dvěma složkami. Jde o přírodně blízká opatření a technická opatření, která před rokem 1997 vůbec nepřicházela v úvahu. Velký projekt PPO v Olomouci se rozhodně neobejde bez odpůrců. Přijatá řešení byla často kritizována hnutími jako Arnika, DUHA a další (Hnutí DUHA, 2008). Tyto organizace se často zapojují do správních řízení v rámci příprav staveb a prosazují si své vlastní úpravy, kterými by chtěly přispět k zpřírodnění řeky Moravy. V rámci práce rozhodně velice kladně hodnotíme podání podnětu České inspekci životního prostředí hnutím DUHA za porušení povinností při kácení stromů v oblasti Envelopy. Ztotožňujeme se s názorem, že tato

etapa měla být uzpůsobena tak, aby neohrožovala vyskytující se živočichy. Tento způsob měl být z hlediska ochrany přírody mnohem šetrnější. Rozhodně mělo posečkat s obdobím kácení. V únoru jsou netopýři ještě ve stavu hibernace a nemohou se tak rychle adaptovat na změnu prostředí. Pokud se podle magistrátu města a projektu má opravdu jednat o přírodě blízká a technická opatření, neměly by být tyto aspekty mezi sebou v rozporu. Zmiňované organizace také vypracovávají studie, jakož tomu bylo roku 2001 v případě Unie pro řeku Moravu (Čermák, 2001). Poznatky z těchto studií byly opravdu využity v realizovaných PPO. Ovšem hlavním cílem těchto organizací je ochrana a tvorba krajiny. Tento směr je rozhodně velice důležitý, ale v dnešní pokročilé době je potřeba budoucím generacím vštěpovat spolupráci mezi ochranou krajiny a ochranou člověka, který potřebuje také obranu v antropogenním prostředí. Domníváme se že můžeme tvrdit, že spojením těchto nejdůležitějších směrů má město Olomouc vyhráno. Nejen že ochrání samo sebe, ale také zanechá, či vytvoří přírodě blízkou krajinu pro další generace. S tím souvisí i studie opět ze strany Unie pro řeku Moravu s tématikou zapojení řeky do struktury města a zlepšení ekologického stavu toků. Ztotožňuje se i s technickou možností PPO v Olomouci, která se zaměřuje na zvyšování kapacity koryta řeky, snaží se navrátit řeku do struktury města a přiblížit řeku a pořiční zónu přírodním podmínkám.

Velice se nám líbí konečné řešení v úseku U Dětského domova. V této oblasti můžeme opět poděkovat těmto hnutím, která stále nepolevují ve svých názorech. Na tuto problematiku se ozývají s dalšími možnými řešeními. Mezi další návrhy ze strany Unie pro řeku Moravu patří návrh obtokového ramene v městské části Nové Sady, U kojeneckého ústavu, který by výrazně zvýšilo průtok řeky v oblasti, kde řeka Morava město opouští. Jedná se především o neobydlenou oblast, která by pro tento způsob opatření byla ideální díky cílenému většímu rozlivu. S tímto počítá i Povodí Moravy, které pomocí hrází chce vodu do této oblasti navádět. Tento projekt, který se prozatím neuskutečnil, má výhodu toho, že se může realizovat i po dokončení nynějších budovaných opatřeních. Tento způsob podle pana Mgr. Michala Krejčího bude účinnější než budování hrází, které jak již bylo řečeno, nejsou ideálním protipovodňovým opatřením.

Diskutabilních věcí je k této problematice celá řada, je možné zkoumat a porovnávat veškeré studie a názory jak občanů, tak zástupců z řad Magistrátu města Olomouce, Povodí Moravy či neziskových organizací a samozřejmě také státu a jeho orgánů činných v této záležitosti. Autorka se ztotožňuje v některých již zmíněných bodech s názory a studiemi Unie pro řeku Moravu. Je potřeba si uvědomit co je cílem PPO a všech projektů, které by měly vést k ochraně města obyvatel. Dle Povodí Moravy a Magistrátu by se ovšem neměl klást důraz

jen na technické stavby, nebo ze strany ekologů a neziskových ekologických organizací pouze na přírodě blízká opatření, ale strany obě strany by měly vytvořit společný celek opatření.

Důležité je, se také ptát proč se povodně na našem území v posledních desetiletích opakují v tak katastrofálních podobách a jaká je jejich příčina?. Hlavními problémy jsou globální oteplování celé planety, zastavěnost ploch, regulace toků a řek, negativní změny biotopové i druhové biodiverzity (úbytek přírodních lesních typů, velkoplošné lány s nevhodnými plodinami atd.) což vše můžeme přikládat za lidské zavinění.

Tato práce dokumentuje historii a pozdější posun v PPO v Olomouci na toku řeky Moravy. Neznáme všechna fakta, Nebylo jednoduché psát odpovědné závěry, když autorka nemohla nahlédnout do shrnující zprávy o mimořádné povodni z r. 1997, nebylo tedy umožněno prostudovat všechny dostupné historické podklady, což považujeme za nepochopitelný nedostatek ze strany Povodí Moravy.

Autorka jako obyvatelka města Olomouce, chtěla zajistit příčiny povodně a vymezit prevenci pro budoucí obyvatele. Bylo naší snahou též zjistit, jestli nejde jen o megalomanský projekt k čerpání velkého množství financí a zadávání zakázek určitým firmám. Na jedné straně zjištění označující chybu státu a již zmíněných, na straně druhé velká snaha napravit již způsobené zanedbání a selhání v podobě propracovaných studií, návrhů a projektů, které zatím úspěšně vedou Olomouc k budování ochrany města před velkou vodou, nebo přinejmenším se snaží, omezit možné škody. Vhodná či nevhodná řešení k problematice povodní je celá řada, můžeme se na ně dívat z několika pohledů a úhlů a nikdy nebudeme u konce.

Autorka práce by se ráda do budoucna nadále věnovala této problematice a blíže se zaměřila na názory občanů bydlících v bezprostřední blízkosti budovaných a připravovaných PPO.

Publikace, které řeší otázky proč? Jakým způsobem a jak? Jsou velice dobře zpracovány u (Konvička, 2002) a v tištěné podobě sborníku z konferencí Olomouc (Říční krajina, 2003-2009), které byly stěžejními publikacemi pro teoretický podklad této práce.

## ZÁVĚR

Cílem předkládané bakalářské práce bylo dle dostupných zdrojů a informací zhodnotit připravenost protipovodňových opatření toku řeky Moravy na území města Olomouce před rokem 1997 a dnes. Práce je zaměřena na popis uskutečněných úprav na řece Moravě v Olomouci a na jejich přítocích. Dále se zaměřuje na nejvýznamnější povodeň z historie města. Poukazuje na příčiny katastrofy a navrhuje možná řešení. Analyzuje protipovodňová opatření na území Olomouce jak v minulosti, v současnosti tak i v budoucnosti.

Předkládaná práce se skládá z cílů, rešerše literatury a metody práce, rozboru staveb protipovodňových opatření před a po mimořádné povodni z r. 1997. Autorka také pořídila vlastní fotodokumentaci k protipovodňovým opatřením (viz obr. 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 26,27,29), vytvořila mapu (viz obr. 2) a graf (viz obr. 3).

Povodně v roce 1997 v Olomouci byly charakterizovány mnoha nedostatky a chybami ze strany státu i samotných obyvatel města. Hlavním cílem práce bylo zjistit stav PPO před rokem 1997 a srovnat je s PPO které byly po roce 1997 a zhodnotit jestli nová opatření ochrání město, aby se situace z roku 1997 již neopakovala. Při pátrání a zjišťování informací z historie města Olomouce a řeky Moravy jsme zjistili, že pro občana, který se chce tyto informace dozvědět je tento cíl skoro nemožný. Při oslovení mnoha institucí, magistrátu města Olomouc, povolaných státních orgánů a jiných jsme došli k velmi negativnímu závěru. Z tohoto závěru vyplývá, že vstřícnost ze strany města a jiných zainteresovaných organizací na žádost občana informovat hlouběji o dané problematice není v současné době vysoká. Spolupráce se uskutečnila pouze na pobočce Povodí Moravy v Olomouci s paní Janou Vallovou (úsekový technik provozu Olomouc), která byla velice vstřícná a umožnila autorce nahlédnout do veškeré dokumentace z roku 1997. Zde jsme došli k zjištění o chybějící výroční zprávě či dokumentu popisujícího detailně veškeré informace k této mimořádné události. Takto vypracovanou zprávu jsme objevili jen pro město Litovel, což nás velice překvapilo. Nenahlédnutí do tohoto velice důležitého materiálu nás utvrdilo jen v jedné zásadní věci. Pokud tento dokument nebyl vytvořen, což nám i bylo na Povodí Moravy řečeno je povinností napravit tuto chybu a již zmíněný dokument zpětně vyhotovit. Je nedílnou součástí historických informací o tak rozsáhlé katastrofě na řece Moravě a rozhodně je nepostradatelný pro budování budoucích PPO, které by se měly poučit a neopakovat chyby z roku 1997.

Veškeré historické informace o regulaci řeky Moravy v Olomouci a jejím osídlení jsou proto, získány z knižních publikací (Šembera, 1861; Nešpor, 1998, 1936; Čermák, 1977;

Tichák, 2000; Kupka, 2003; Fiala, 1995; Kšír, 1968,1973, 1978; Kiliánová, 2001 a jiné). Následné PPO , která probíhají a probíhat budou jsou velice podrobně popsány pro tento účel na vytvořených webových stránkách města Olomouce, který chystá v nynější době její aktualizaci.

Je potřeba si uvědomit, že povodeň z roku 1997 v Olomouci měla tak ničivou sílu také z důvodu hospodaření s přírodou v minulosti. Pokud nebude řeka respektována jako dominující prvek ve městě Olomouc, což řeka Morava rozhodně v Olomouci je, nemůže ani ona respektovat při povodních nás a naše domy. Velkým problémem zapříčiněným lidskou společností nejen v okolí Olomouce, ale i v celém povodí řeky je odlesňování, neuvážená regulace toků s nedostatečně vyvinutými porosty, stavba objektů v inundačním prostředí, na které se připojuje stavba infrastruktur spojená s betonovou zástavbou, která úplně znemožňuje jakékoliv vsáknutí vody při přívalových deštích, které byly tou hlavní příčinou katastrofálních povodní v roce 1997. Dalším problémem je rychlé zapomenutí toho, co bylo. Ztráta střechy nad hlavou, nebo dokonce blízkých osob, nás stále neodrazuje od stavění domů v bezprostřední blízkosti řeky a to přes varování stavebních úřadů. Můžeme jen do budoucna doufat v neviditelnou ruku trhu, kdy pojišťovny budou odmítat pojistit domy v záplavových oblastech. Jediné možné řešení spočívá v ústupu od výstavby domů v inundačních oblastech.

Po těchto povodních, které měly v Olomouci ničivý charakter, se konečně začala řešit myšlenka PPO pro celé město. Tato událost nastartovala novou éru vodohospodářství, které se snaží více pochopit vodní toky jako celky a nezabývá se pouze jejich lokálními projevy. PPO předcházela celá řada studií a následných projektů, které se rozdělily do několika etap a opatření se tak mohla uskutečňovat. V současných PPO se zohledňují všechny střety zájmů, což není vůbec jednoduché. Jedno mají, ale všichni společné a to je ochrana obyvatel, krajiny a řeky Moravy samotné. Důležité je poučit se z chyb našich předků, a pokusit se neopakovat stejné chyby. Co bylo v dnešní době, již ovlivnit nedokážeme, ale můžeme předejít dalším katastrofálním chybám a budoucím generacím tak zajistit klidné soužití obyvatel s řekou a hlavně navrátit pocit bezpečí o který obyvatelé roku 1997 ničivá povodeň připravila.

V současnosti jsou PPO v Olomouci ve fázi realizací. Město úspěšně ukončilo dvě etapy, při nichž se přesvědčilo, že je spolupráce všech orgánů podílejících se na tomto projektu klíčová. Protipovodňová ochrana, která je přizpůsobená na průtok  $650\text{m}^3/\text{s}$ , bude schopna takové množství vody zvládnout, až bude komplexně dokončená po celé délce povodí řeky Moravy v Olomouci. Ovšem tento průtok je přepočítaný na stoletou vodu. V dnešní době se již uvádí, že povodeň roku 1997 nebyla stoletou vodou nýbrž vodou tisíciletou.

Ze závěru celé práce tedy vyplývá, že připravenost PPO před rokem 1997 byla, můžeme říci nulová a již zmíněnou regulací v historii naopak přispěla k ničivějšímu průběhu povodně a škodám ve městě Olomouc. V současné době město zdokonaluje veškeré oblasti problematiky týkající se povodní. Funkčnost PPO není otázkou několika let, ale rozhodně několika desetiletí. Zjištění, zda jsou PPO ve městě Olomouc účinná získáme jen při budoucí povodni.

Nyní můžeme shrnout celou bakalářskou práci do jednoho výsledku. Po dokončení všech PPO město nebude připraveno na stejnou povodeň, jako tomu bylo roku 1997. Město Olomouc bude připraveno na vodu stoletou, ale veškerými úpravami, kterými město a koryto řeky projde, bude moci rozhodně mnohonásobně minimalizovat škody při povodni tisícileté.

# CITOVANÁ LITERATURA

## KNIŽNÍ ZDROJE

1. **ACOT, Pascal a Vilibald KAKOS.** *Historie a změny klimatu: od velkého třesku ke klimatickým katastrofám.* Přeložila Věra HRUBANOVÁ. Praha: Nakladatelství Karolinum, 2005, 237 s. ISBN 8024608693.
2. **BALATKA, Břetislav.** *Zeměpisný lexikon ČR.* Vyd. 2. Editor Jaromír DEMEK, editor Peter MACKOVČIN. Brno: AOPK ČR, 2006. ISBN 80-86064-99-9.
3. **BARTOŠ, Josef a Adolf JANKOVSKÝ.** *Malé dějiny Olomouce.* Vyd. 1. Editor Josef BARTOŠ. V Ostravě: nakladatelství Profil, 1972.
4. **BLAŽEK, Vladimír.** *Voda v České republice.* Editor Jan NĚMEC, editor Josef HLADNÝ. Praha: Pro Ministerstvo zemědělství vydal Consult, 2006, 253 s. ISBN 80-903482-1-1.
5. **BRÁZDIL, Rudolf.** *Historické a současné povodně v České republice.* 1. vyd. V Brně: Masarykova univerzita, 2005. ISBN 8021038640.
6. **BUKÁČEK, Martin.** *Historické a současné povodně v povodí řeky Moravy. Diplomová práce.* Masarykova univerzita, Brno, 1999, 121 s.
7. **BUREŠ, Stanislav a Ivo MACHAR.** *Litovelské Pomoraví.* Litomyšl: Invence, 1999, ISBN 80-86143-14-7
8. **CÍLEK, Václav.** (2003): Co nám přinese změna klimatu? MF DNES, 16. srpna 2003.
9. **CULEK, Martin.** *Biogeografické členění České republiky.* Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2005. ISBN 80-86064-82-4.
10. **ČAMROVÁ, Lenka a Jiřina JÍLKOVÁ.** *Povodně v území: institucionální a ekonomické souvislosti.* Praha: Eurolex Bohemia 2000. ISBN 8073790009.
11. **ČECHÁK, Radim, Pavel SEDLÁK a Helena KILIÁNOVÁ.** Sledování změn vybraných vodních toků města Olomouce na leteckých snímcích. In: *Říční krajina:* Univerzita Palackého v Olomouci, 2005, s. 38-45.
12. **FIALA, Jiří, Zdeněk KAŠPAR a Jan ŠTĚPÁN.** *Voda pro Olomouc: z historie zásobování města Olomouce vodou.* Olomouc: Danal, 2010. ISBN 978-80-85973-70-9.
13. **FIALA, Jiří.** *Dějiny města Olomouce v datech.* [1. vyd.]. Olomouc: Danal, 1995, 238 s. ISBN 8090148565.

14. **FISCHER, Richard.** *Olomoucká pevnost a její zrušení.* Olomouc: Richard Fischer, 1935.
15. **HAVLÍČKOVÁ, Simona.** Hodnocení břehových porostů. In: *Říční krajina: Univerzita Palackého v Olomouci*, 2005, s. 107-111. ISBN 80-244-1162.
16. **HARTMANN, Günter, Franz NIENHAUS a Heinz BUTIN.** *Atlas poškození lesních dřevin: diagnóza škodlivých činitelů a vlivů.* Přeložil Ludvík HELEBRANT. Praha: Nakladatelství Brázda, 2001, ISBN 80-209-0297-X
17. **HOSÁK, Ladislav.** *Z minulosti Olomouckého kraje.* Olomouc: Krajské nakladatelství, 1956, 106 s.
18. **HLOBIL, Ivo, Milan TOGNER, Pavel MICHNA a Prokop PAUL.** *Olomouc* [mp.]. Vyd. 1. Praha: Odeon, 1984.
19. **CHLUPÁČ, Ivo, Rostislav BRZOBOHATÝ, Jiří KOVANDA a Zdeněk STRÁNÍK.** *Geologická minulost České republiky.* Vyd. 2., opr. Praha: Academia, 2011. ISBN 9788020019615.
20. **CHROMEČEK, Tomáš.** *Vývoj realizace protipovodňových opatření ve městech Olomouc a Přerov.* 2015, 81 s. (172 015). Diplomové práce. Univerzita Palackého, Katedra geografie. Vedoucí práce Renata Pavelková Chmelová.
21. **CHYTRÝ, Milan.** *Katalog biotopů České republiky: interpretační příručka k evropským programům Natura 2000 a Smaragd.* Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2010, ISBN 8086064557.
22. **KILIÁNOVÁ, Helena.** Změny říční krajiny města Olomouce v průběhu 2. tisíciletí. In: *Říční krajina: Univerzita Palackého v Olomouci*, 2004, s. 120-130.
23. **KONVIČKA, Miloš.** *Město a povodeň: strategie rozvoje měst po povodních.* 1. vyd. Brno: ERA group spol., 2002. ISBN 8086517381.
24. **KUBÁT, Karel.** *Botanika.* 2. vyd. Praha: Scientia, 2003, 231 s., [12] s. obr. příl. ISBN 80-7183-266-9.
25. **KUPKA, Vladimír.** *Pevnosti a opevnění v Čechách, na Moravě a ve Slezsku.* 2. vyd. Libri, Praha. (2002). 555 s. ISBN 80-7277-096-9.
26. **KŠÍR, Josef.** *Olomoucké sady a parky.* V Olomouci: Vlastivědný ústav, 1973, 55 s
27. **KŠÍR, Josef a Zdeněk ŠPRINC.** *Vlastivědná společnost muzejní v Olomouci 1968-1969.* Olomouc: Vlastivědný ústav, 1969, 15 s.
28. **LIDOVÉ NOVINY** (1938 č. 441, s. 1)
29. **MATĚJÍČEK, Jiří.** *Povodeň v povodí Moravy v roce 1997.* Povodí Moravy, a. s., Brno, 109 s. (1998)



30. **MICHNA, Pavel.** *Bastionová pevnost Olomouc: od opevněného města k tereziánské pevnosti: průvodce dějinami a expozicí. Vlastivědné muzeum v Olomouci,*(1997). 54 s.
31. **MIKYŠKA, Rudolf.** *Geobotanická mapa ČSSR.* Praha: Academia, nakladatelství Československé akademie věd, 1968, 204 s., 8 s. barev. obr. příl.
32. **MIKYŠKA, Rudolf.** *Geobotanická mapa ČSSR: Geobotanische Karte der ČSSR. 1, Böhmisches Länder.* Praha: Academia, nakladatelství Československé akademie věd, 1972, 21 mapových listů.
33. **NEUHÄUSLOVÁ-NOVOTNÁ, Zdeňka.** *Mapa potenciální přirozené vegetace České republiky.* Editor Jaroslav MORAVEC, editor Zdeňka NEUHÄUSLOVÁ-NOVOTNÁ. Praha: Kartografie, 1997, 1 složený list.
34. **NEUHÄUSLOVÁ-NOVOTNÁ, Zdeňka.** *Mapa potenciální přirozené vegetace České republiky: textová část.* Praha: Academia, 1998, 341 s. ISBN 8020006877.
35. **NĚŠPOR, Václav.** *Dějiny města Olomouce.* S.l.: [s.n.], 1930, 52 s
36. **NĚŠPOR, Václav.** *Dějiny Olomouce.* Brno: Musejní spolek, 1936, 576 s.
37. **PETŘÍČEK, Václav.** Příčiny, průběh, důsledky povodní a náprava účinků na přírodu a krajinu. In: *Krajina a voda: Veselí nad Moravou: EnviTypo Praha, 1998, s. 19-24.*
38. **RUNŠTUKOVÁ, Věra.** Ekologie krajiny při odstraňování povodňových škod v povodí Moravy. In: *Krajina a voda: Veselí nad Moravou: EnviTypo Praha, 1998, s. 81-82.*
39. **SÁKÁLA, Petr.** Biologický význam břehových porostů, In *Krajina a voda, Veselí nad Moravou: EnviTypo Praha, 1998, s. 63-64.*
40. **ŠEMBERA, Alois Vojtěch.** *Paměti a znamenitosti města Olomouce.* Ve Vídni: A.V. Šembera, 1861, 148 s.
41. **ŠARAPATKA, Bořivoj.** *Pedologie.* Vyd. 1. Olomouc: Vydavatelství Univerzity Palackého, 1996. ISBN 80-7067-590-X.
42. **TICHÁK, Milan.** *Paměť olomouckých předměstí.* Olomouc: Votobia, 2000, 164 s. ISBN 8071984477.
43. **TOLASZ, Radim.** *Atlas podnebí Česka: Climate atlas of Czechia.* 1. vyd. Praha: Český hydrometeorologický ústav, 2007. ISBN 978-80-86690-26-1.
44. **VÁCHA, Miloslav.** *Povodně na Olomoucku.* 2010, 82 s. Diplomová práce. Univerzita Pardubice, Fakulta ekonomicko-správní. Vedoucí práce Radim Roudný.

45. **VAISHAR, Antonin.** *Povodně, krajina a lidé v povodí řeky Moravy: bulletin Grantového projektu Grantové agentury AV ČR číslo IAA3086903.* Editor Jan MUNZAR. Brno: Regiograph, 2000, 131 s. ISBN 8090184499.
46. **VYSOUDIL, Miroslav. – TOMÁŠ, Martin.** (2011): Teplotní a srážkové poměry Olomouce. *Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci*, 301, s. 69–91. ISSN 1212-1134.
47. **ZAPLETAL, Jan.** (21. únor 2015). Geologie historické části města Olomouce (tzv. Olomoucký kopec). *Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci. Přírodní vědy*, stránky 17-18.
48. **ZLÁMAL, Ondřej, Aleš LÉTAL a Renata PAVELKOVÁ CHMELOVÁ.** *Zavodňovací systém pevnosti Olomouc.* 2015.

## INTERNETOVÉ ZDROJE

- **Česká geologická služba** (online). 2012 (cit. 22. únor 2016). Geologická mapa 1:500 000. Načteno z ČGS: <http://mapy.geology.cz/pudy/?center=-547094,-1121288&scale=25000> – mapa na půdní typy
- **ČESKÉ DĚDICTVÍ UNESCO** (online). 2001 (cit. 15. únor 2016). Olomouc – historie. Načteno z Českého dědictví UNESCO: <http://www.unesco-czech.cz/olomouc/historie/>
- **Ekologické listy** (online) 2003 (cit. 11. prosinec 2015). Povodně na území města Olomouce ve 20. století. Autor: Eliška Valentová, podle diplomové práce Z. Kochové Povodně 20. století na území města. Načteno z: [http://www.ekologickelisty.cz/index.php?option=com\\_content&task=view&id=45](http://www.ekologickelisty.cz/index.php?option=com_content&task=view&id=45)
- **Hnutí DUHA** (online). 2008 (cit. 14. dubna 2016). Výřez projektové dokumentace připravovaného obtoku. Načteno z: <http://olomouc.hnutiduha.cz/nase-aktivity/ochrana-vod/prirodni-protipovodnova-uprava-moravy-u-rybarskych-stavu-v-olomouci/>
- **Hnutí DUHA 2** (online). 2008 (cit. 13. ledna 2017). Ochrana zeleně na Olomoucku. Načteno z: <http://olomouc.hnutiduha.cz/nase-aktivity/ochrana-zelene-v-olomouci/>
- **Charita Olomouc** (online). 2012 (cit. 14. leden 2016). Povodeň na Olomoucku 15 let poté. Načteno z: <http://www.olomouc.charita.cz/res/data/000191.pdf?seek=1411039738>

- **CHMU** (online). 2011 (cit. 20. března 2016) Zpráva o povodni 2011. Načteno z: [http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/poboc/CB/pruvodce/povodnove\\_zpravy/cr\\_2011\\_07.pdf](http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/poboc/CB/pruvodce/povodnove_zpravy/cr_2011_07.pdf)
- **Chráněné oblasti přirozené akumulace vod** (online). 2011 (cit. 20. leden 2016). Načteno z ISVS – VODA: <http://heis.vuv.cz/data/webmap/isapi.dll?map=isvschopav&>
- **NOVOTNÝ Š.** (online). 2013 (cit. 18. duben 2016), Načteno z: <http://www.cteme.eu/data/ka4/SvetVody.pdf>
- **MmOl** (online). 2012 (cit. 15. únor 2016). Načteno z: [http://geography.upol.cz/soubory/lide/jurek/PPR/MmOl\\_Povodne\\_\(2012\).pdf](http://geography.upol.cz/soubory/lide/jurek/PPR/MmOl_Povodne_(2012).pdf)
- **Povodí Moravy** (online). 2010-2016 (cit. 10. únor 2016). *Významné vodní toky*. Načteno z Povodí Moravy: <http://www.pmo.cz/cz/uzitecne/vyznamne-vodni-toky/>
- **Povodňový zpravodaj** (online). 2016 (cit. 12. leden 2016). Charita Olomouc, povodňový zpravodaj č. 4. Načteno z: <http://povodne.charita.cz/1997/povodnovy-zpravodaj/c-4-13-7-1997/>
- **PPO<sup>1</sup>** (online). 2015 (cit. 8. leden 2016) Povodeň 1997 v Olomouci. Autor: Mgr. Michal Folta. Načteno z: <http://protipovodnovaopatreni.olomouc.eu/udalosti/18027>
- **Railian** (online). 2012 (cit. 15. března 2016). Přepočítání měny. Načteno z historie měny: <http://www.railian.com/historie/mena.html>
- **Statutární město Olomouc** (online). 2012 (cit. 8. leden 2016). Načteno ze Statutárního města Olomouc: <https://www.olomouc.eu/o-meste>
- **Statutární město Olomouc** (online). 2012 (cit. 5. leden 2016). Upřesňující informace k povodni 1997. Autor: Ing. Radek Zapletal, Načteno z: [https://www.olomouc.eu/magistrat/odbory-magistratu/odbor-ochrany/odbor/article\\_id=6944](https://www.olomouc.eu/magistrat/odbory-magistratu/odbor-ochrany/odbor/article_id=6944)
- **VÚV TGM** (online). 2014 (cit. 13. leden 2016). VÚV TGM, Odbor ochrany vod a informatiky. Načteno z charakteristika toků a povodí ČR: <http://www.dibavod.cz/24/charakteristiky-toku-a-povodi-cr.html>

## OBRÁZKY

**Obr.:** Pohlednice z Třídy Svobody ve 20. letech 20. Století (cit. 20. ledna 2017). Nactěno z: <http://www.vmo.cz/rubriky/pro-badatele/sbirky-historickeho-ustavu-vmo/fotografie-a-pohlednice/>

**Obr. 1:** Mapa Olomouckého kraje s městem Olomouc (online) 1997-2014 (cit. 5. května 2016). Načteno z: <http://www.cenovamapacr.cz/ocenovani-pozemku/cenova-mapa-pozemku-olomoucky-kraj/>

**Obr. 6:** Mapa CHKO Litovelské Pomoraví (online) 2016 (cit. 13. května 2016). Načteno z: <http://litovelskepomoravi.ochranaprirody.cz/>

**Obr. 7:** Mapa Bastionovi pevnosti. **MICHNA, P.** (1999): Bastionová pevnost Olomouc II - využití památkové dokumentace, Plány pevnosti a vnitřního města, NPÚ, Olomouc.

**Obr. 8:** Olomoucká pevnost (online) 2002-2016 (cit. 15. dubna 2016). Načteno z: <http://tourism.olomouc.eu/sights/olomouc-fortress/cs>

**Obr. 9,10,11:** PPO-foto (online) 2015 (cit. 17. března 2016). Načteno z: <http://protipovodnovaopatreni.olomouc.eu/udalosti/18027>

**Obr. 12:** Zdemolovaný rodinný dům (online) 2005-2016 (cit. 16. března 2016). Načteno z: [http://olomoucky.denik.cz/zpravy\\_region/povoden-1997-v-olomouci-nekolik-dni-s-velkou-vodou-podivejte-se-20120710.html](http://olomoucky.denik.cz/zpravy_region/povoden-1997-v-olomouci-nekolik-dni-s-velkou-vodou-podivejte-se-20120710.html)

**Obr. 13:** Zatopená oblast Olomouce (online) 2012 (cit. 18. ledna 2016). Načteno z: [http://geography.upol.cz/soubory/lide/jurek/PPR/MmOl\\_Povodne\\_\(2012\).pdf](http://geography.upol.cz/soubory/lide/jurek/PPR/MmOl_Povodne_(2012).pdf)

**Obr. 14,15:** *Stavby Aqua Barrier* (online) 2012 (cit. 26. ledna 2016). Načteno z: [http://geography.upol.cz/soubory/lide/jurek/PPR/MmOl\\_Povodne\\_\(2012\).pdf](http://geography.upol.cz/soubory/lide/jurek/PPR/MmOl_Povodne_(2012).pdf)

**Obr. 16:** PPO v Olomouci, PPO<sup>2</sup> (online) 2015 (cit. 20. března 2016). Načteno z: <http://protipovodnovaopatreni.olomouc.eu/harmonogram/prehled-etap>

**Obr. 23:** Vykácené stromy u Envelopy, PPO Olomouc (online) 2015 (cit. 19. března 2016). Načteno z: <http://protipovodnovaopatreni.olomouc.eu/harmonogram/harmonogram-praci>

**Obr. 25:** Vizualizace mostu Komenského. PPO Olomouc (online) 2015 (cit. 17. března 2016) Načteno z: <http://protipovodnovaopatreni.olomouc.eu/harmonogram/prehled-etap>

**Obr. 28:** Vizualizace pohledu z ulice Nábřeží na most Komenského, PPO<sup>3</sup> (online) 2015 (cit. 20. března 2016). Načteno z:

<http://protipovodnovaopatreni.olomouc.eu/harmonogram/prehled-etap>

**Obr. 30:** Vizualizace Mostu přes řeku Moravu v ulici Masarykova, PPO<sup>4</sup> (online) 2015 (cit. 23. května 2016). Načteno z: <http://zpravodajstvi.olomouc.cz/clanky/Vystavba-dalsich-protipovodnovych-opatreni-zkomplikuje-dopravu-ve-meste-pripraven-je-specialni-informacni-web-25512>

**Obr. 31,32:** Ochrana městské části Chomoutov a dolní části Nových Sadů a Nemilan (online) 2012 (cit. 17. února 2016). Načteno z:

[http://geography.upol.cz/soubory/lide/jurek/PPR/MmOl\\_Povodne\\_\(2012\).pdf](http://geography.upol.cz/soubory/lide/jurek/PPR/MmOl_Povodne_(2012).pdf)

## POUŽITÉ PODKLADY A STUDIE

- **ÚZEMNÍ PLÁN MĚSTA OLOMOUC 2014** (online) 2012 (cit. 25. ledna 2016).  
Načteno z:  
[http://www.olomouc.eu/administrace/repository/gallery/articles/16\\_/16263/3\\_oduvodneni.cs.pdf](http://www.olomouc.eu/administrace/repository/gallery/articles/16_/16263/3_oduvodneni.cs.pdf)
- **MAGISTRÁT MĚSTA OLOMOUCE – ODBOR OCHRANY**
  - Souhrnná zpráva o průběhu povodně 2006 (Povodí Moravy, 2006)
  - Generel protipovodňových opatření v povodí řeky Moravy (Povodí Moravy, 1998)
  - Záměr na téma PPO Chomoutova (AQUATIS a.s., 2006)
- **UNIE PRO ŘEKU MORAVU:**
  - Protipovodňová ochrana Moravy a Bečvy (online) 2002 (cit. 17. leden 2016). (Čermák at el., 2001). Načteno z:  
[http://www.uprm.cz/data/docs/studie/protipovodochrana\\_moravy\\_becvy.pdf](http://www.uprm.cz/data/docs/studie/protipovodochrana_moravy_becvy.pdf)
  - Studie: Zkapacitnění koryta řeky Moravy v Olomouci, zpřírodnění pořiční zóny a zapojení řeky do struktury města (online) 2001 (cit. 25. února 2016). (Čermák at el., 2001). Načteno z:  
<http://www.uprm.cz/data/docs/studie/olomouc.pdf>
  - Publikace VERONICA: Krajina a povodeň (online) 1998 (cit. 11. leden 2016). Načteno z: [http://www.uprm.cz/data/docs/publikace/krajina\\_povoden.pdf](http://www.uprm.cz/data/docs/publikace/krajina_povoden.pdf)

- Publikace VERONICA: Voda a krajina (online) 1993 (cit. 13. května 2016).  
Načteno z: [http://www.uprm.cz/data/docs/publikace/voda\\_krajina.pdf](http://www.uprm.cz/data/docs/publikace/voda_krajina.pdf)
- Analýza povodňových událostí v ekologických souvislostech (online) 1998  
(cit. 26. leden 2016). (Buček et al., 1998). Načteno z:  
[http://www.uprm.cz/data/docs/publikace/analyza\\_povudalosti.pdf](http://www.uprm.cz/data/docs/publikace/analyza_povudalosti.pdf)

## SEZNAM ZKRATEK

a.s. - akciová společnost	MŽP – Ministerstvo životního prostředí
Aj. – a jiný, a jiní, a jinak	NPP – Národní přírodní park
apod. – a podobně	NPR – Národní přírodní rezervace
AOPK - Agentury ochrany přírody a krajiny ČR	PP – Přírodní památka
ČR – Česká republika	PPO – Protipovodňová opatření
Ha – hektar	PR – Přírodní památka
CHKO – Chráněná krajinná oblast	s.š – Severní šířka
CHMU – Český hydrometeorologický ústav	SPA – Stupeň povodňové aktivity
k.ú – Katastrální území	Tj. – To jest
MZe – Ministerstvo zemědělství	v.d – Východní délka
MMR – Ministerstvo pro místní rozvoj	ZŠ – Základní škola
	ŽP – Životní prostředí

## ANOTACE

<b>Jméno a příjmení:</b>	Veronika Hlavová
<b>Katedra:</b>	Katedra biologie
<b>Vedoucí práce:</b>	doc. RNDr. Jitka Málková, CSc.
<b>Rok obhajoby:</b>	2017

<b>Název práce:</b>	Připravenost protipovodňových opatření toku řeky Moravy na území města Olomouce před rokem 1997 a dnes
<b>Název v angličtině:</b>	Readiness of Flood control measurements of the river Morava in the area of Olomouc town before 1997 and today
<b>Anotace práce:</b>	Tématem bakalářské práce jsou povodně a protipovodňová opatření na toku řeky Moravy ve městě Olomouc před rokem 1997 a dnes. Práce srovnává jak historii povodní tak současný a budoucí stav protipovodňových opatření ve městě. Zjišťuje příčiny povodně v roce 1997, jejich následky a škody. Snaží se zjistit, zda nová vznikající protipovodňová opatření zřízená městem Olomouc a Povodím Moravy ochrání město před katastrofální stoletou vodou z roku 1997, která Olomouc zastihla zcela nepřipravenou.
<b>Klíčová slova:</b>	Protipovodňová opatření, povodně, Olomouc, řeka, voda Morava, Bastionova pevnost, rok 1997

<b>Anotace v angličtině:</b>	The topic of the bachelor thesis are floods and antifloods precautions on the banks of river Morava in Olomouc between 1997 and nowadays. The thesis is compapring the history of the floodings and also contemporary anf future conditions of the antiflooding precautions in the city. It recognises the reasons of the flood in1997, its consequences and damages. I tis tryinig to assume, whether the new precautions would be able to protect the city of Olomouc and the river Morava and i fit could keep tje city safe from catastrophic floodings from the year 1997, which hit Olomouc completely unprepared.
<b>Klíčová slova v angličtině:</b>	Antifloods precautions, floods, Olomouc, river, water, Morava, Bastion strength, year 1997.
<b>Rozsah práce:</b>	80 stran
<b>Jazyk práce:</b>	Český jazyk