



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

**Fakulta biomedicínského inženýrství
Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva**

**Analýza a komparace protipovodňového opatření Prahy 7 v letech 2002
a 2013**

**Analysis and Comparison of Flood Protection Measures of Prague 7 in
Years 2002 and 2013**

Bakalářská práce

Studijní program: Ochrana Obyvatelstva
Studijní obor: Plánování a řízení krizových situací

Vedoucí práce: Ing. Denisa Charlotte Ralbovská

Jana Márová

Kladno, květen 2017

Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

Akademický rok: 2016/2017

Z a d á n í b a k a l á ř s k é p r á c e

Student: **Jana Márová**
Obor: Plánování a řízení krizových situací
Téma: **Analýza a komparace protipovodňového opatření Prahy 7 v letech 2002 a 2013**
Téma anglicky: Analysis and Comparison of Flood Protection Measures of Prague 7 in Years 2002 and 2013

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cílem bakalářské práce je analýza a komparace protipovodňových opatření v Praze 7 v letech 2002 a 2013.

Teoretická část se bude zabývat definicemi pojmů týkající se povodňové problematiky, popisem protipovodňových opatření dostupných ve vybrané městské části a charakteristikou území. Dále se teoretická část zaměří na příčiny a průběh povodní v roce 2002 a 2013.


Praktická část bude zaměřena na analýzy využití konkrétních protipovodňových opatření a porovnání jejich použití v uvedených letech při jednotlivých povodních. Dalším bodem budou návrhy na zlepšení těchto opatření ve vybrané části města.

Seznam odborné literatury:

- [1] KOVÁŘ, Milan, *Ochrana před povodněmi: řešení přirozených a zvláštních povodní*, Praha: Triton; Existencialia, 2004, ISBN 80-725-4499-3
- [2] NOVÁK, Ladislav st. a Ladislav ml. NOVÁK, *Protipovodňová opatření v České republice*, Praha: Český svaz vědeckotechnických společností, 2011, ISBN 9788002023531
- [3] Kolektiv autorů, *Ochrana obyvatelstva v případě krizových situací a mimořádných událostí nevojenského charakteru II.*, Brno: Tribun EU, 2014, Editor Gustav Šafr, ISBN 978-80-263-0722-8

Zadání platné do: 11.09.2018

Vedoucí: Ing. Denisa Charlotte Ralbovská


.....
vedoucí katedry / pracoviště


.....
děkan

V Kladně dne 23.02.2017

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem Analýza a komparace protipovodňového opatření Prahy 7 v letech 2002 a 2013 vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů, které uvádím v seznamu bibliografických odkazů.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Kladně dne 17.05.2017

.....
podpis

Poděkování

Chtěla bych poděkovat své vedoucí bakalářské práce Ing. Denise Charlottě Ralbovské za odborné vedení, ochotu, trpělivost, rychlou komunikaci a čas, který mi věnovala. Zároveň bych ráda poděkovala celému oddělení krizového řízení Prahy 7, zejména Ing. Olze Ryantové za vstřícnost, odborné rady a poskytnuté dokumenty ke zpracování práce. Dále děkuji panu Petrovi Koníčkoví ze Správy služeb hlavního města Prahy za poskytnuté dokumenty a kontakty ke zpracování práce. A nakonec bych ráda poděkovala své rodině za trpělivost a podporu po celou dobu mého studia.

Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá opatřením proti povodním ve vybrané městské části. Cílem práce byla analýza a komparace protipovodňových opatření v Městské části Praha 7 v letech 2002 a 2013. Praha 7 je jedna z nejhroženějších městských částí hlavního města Prahy. Na jejím území je nejdelsí část protipovodňové ochrany.

Teoretická část se nejprve zabývá povodněmi, legislativou týkající se ochrany před povodněmi a vysvětluje stupně povodňové aktivity. Dále charakterizuje ochranu před povodněmi, účastníky ochrany před povodněmi a instituce zúčastňující se předpovídání povodní. Závěr teoretické části se věnuje ochraně obyvatelstva před povodněmi.

Praktická část je rozdělena do pěti částí. První část charakterizuje území Prahy 7. Další dvě kapitoly se zabývají příčinami a průběhem povodní v letech 2002 a 2013. Každému roku povodní je věnována jedna kapitola. V těchto dvou částech jsou analyzována konkrétní opatření, která městská část vykonala během povodní. Jedná se například o evakuaci nebo stavění protipovodňových hrází. Ve čtvrté části je provedena komparace výše zmíněných opatření. Poslední část se zabývá návrhy na zlepšení. Výsledky jsou znázorněny v grafech a tabulkách. Závěrem jsou shrnuty všechny výsledky a cíl práce. V příloze jsou umístěny fotografie a mapa dané etapy.

Klíčová slova

Povodně; protipovodňová opatření; městská část Praha 7; příčiny povodně; průběh povodně

Abstract

My Bachelor's Work goes into flood control in a selected district. The aim of the work was the analysis and comparison of flood control in the district of Prague 7 between 2002 and 2013. Prague 7 is one of the most endangered districts of the capital city of Prague. There is the longest flood protection on its area.

At first the theoretical part follows the floods, legislation applying to flood protection and also explains the levels of flood activity. Further on it characterizes flood protection, the participants of flood protection and institutions take part in predicting floods. The conclusion of the theoretical part is devoted to the protection of citizens against floods.

The practical part is divided into five parts. The first part characterizes the district of Prague 7. The following two parts deal with the causes and progress of floods in 2002 and 2013. One chapter is devoted to each year. In these two chapters concrete precautions which were carried out during the floods are analysed. It concerns e.g. evacuation or setting up flood barriers. In the fourth part there is carried out comparison of the above mentioned precautions. The last part deals with improvement propositions. The results are represented graphically and in tables. In conclusion, all the results together with the aim of the work are summarized. In the enclosure there are placed pictures and a map within the certain period.

Keywords

Floods; flood precautions; district of Prague 7; causes of floods; progress of floods

Obsah

1	Úvod.....	10
2	Současný stav.....	11
2.1	Povodeň.....	11
2.1.1	Druhy povodní	12
2.1.2	Příčiny povodní	13
2.1.3	Stupně povodňové aktivity.....	14
2.1.4	Legislativa.....	16
2.2	Předpovídání povodní.....	18
2.2.1	Předpovědní povodňová služba	18
2.2.2	Hlásná povodňová služba.....	20
2.2.3	Hlásná a předpovědní povodňová služba.....	21
2.3	Ochrana před povodněmi	21
2.3.1	Záplavová území.....	22
2.3.2	Mapy povodňového nebezpečí a mapy povodňových rizik	22
2.3.3	Vodní díla	23
2.3.4	Povodňová opatření.....	24
2.3.5	Integrovaný záchranný systém při povodních	26
2.4	Účastníci ochrany před povodněmi.....	27
2.4.1	Povodňové orgány	28
2.4.2	Ostatní účastníci	29
2.5	Strukturální protipovodňová opatření.....	30
2.5.1	Mobilní protipovodňové systémy	31
2.6	Ochrana obyvatelstva.....	32

2.6.1	Varování.....	32
2.6.2	Evakuace.....	33
2.6.3	Nouzové přežití.....	33
3	Cíl práce.....	35
4	Metodika.....	36
5	Výsledky.....	37
5.1	Charakteristika území Prahy 7	37
5.2	Povodně 2002.....	38
5.2.1	Příčiny povodní	38
5.2.2	Průběh povodně	39
5.2.3	Činnost úřadu	42
5.2.4	Evakuace.....	43
5.2.5	Přijatá opatření po povodni	44
5.2.6	Náklady a škody	45
5.2.7	Celkové zhodnocení a návrhy na opatření.....	46
5.3	Povodně 2013.....	48
5.3.1	Příčiny povodně	48
5.3.2	Průběh povodně	50
5.3.3	Činnost úřadu	54
5.3.4	Evakuace.....	56
5.3.5	Přehled vyžádané pomoci.....	56
5.3.6	Škody.....	56
5.3.7	Celkové zhodnocení.....	57
5.4	Komparace povodní.....	58

5.5	Návrhy na zlepšení	60
6	Diskuze	62
7	Závěr	70
8	Seznam použitých zkratk.....	71
9	Seznam použité literatury	72
10	Seznam použitých obrázků	77
11	Seznamu použitých tabulek	78
12	Seznam použitých grafů	79
13	Seznam Příloh	80

1 ÚVOD

Tématem bakalářské práce je analýza a komparace protipovodňového opatření v Praze 7 v letech 2002 a 2013. Důvodem volby zmíněného tématu je můj zájem o protipovodňová opatření, který jsem získala na povinných praxích a stáži. V budoucnosti bych se povodním chtěla nadále věnovat.

V současném světě se povodně vyskytují velmi často. Jedná se o přírodní jev, kterému se nedá přímo zabránit. Lidé se mohou pouze snažit zmírnit jeho následky. Zachránit životy a zdraví obyvatel, zvířat, majetku a pokusit se ochránit životní prostředí. Matce přírodě se poručit nedá a povodně můžou přijít kdykoliv. Ať už je jaro, léto, podzim nebo zima lidé musí být připraveni na živelným jménem voda a být přichystáni se mu včas ubránit. Proto vznikla protipovodňová opatření, která mají za úkol chránit zasažená území a minimalizovat následky. Česká republika je plná vodních toků, proto povodeň patří mezi nejčastější přírodní katastrofy v České republice.

Bakalářská práce se zabývá problematikou protipovodňového opatření v Praze 7. Přesněji jsem se zaměřila pouze na městskou část Praha 7 bez správního obvodu Troja. Bylo mi doporučeno po mnoha konzultacích zaměřit se pouze na městskou část Praha 7, protože protipovodňová ochrana na území Troji je velmi komplikovaná. Protipovodňovému opatření v Troji by mohla být věnována celá samostatná práce, které bych se chtěla věnovat v budoucnosti. Pro porovnávání jsem zvolila povodně, které se odehrály v letech 2002 a 2013. Krizový stav byl vyhlášen během obou povodní a obě způsobily na území městské části Praha 7 velké škody. Praha 7 je jednou z nejohroženějších městských částí hlavního města Prahy. Na jejím území se nachází nejdelší část protipovodňové ochrany.

2 SOUČASNÝ STAV

2.1 Povodeň

Neexistuje žádná univerzální definice toho, co představuje povodeň. Zákon č. 254/2001 Sb. o vodách a o změně některých zákonů (dále jen vodní zákon) popisuje povodeň jako „přechodné a výrazné zvýšení hladiny vodních toků nebo jiných povrchových vod, při kterém voda již zaplavuje území mimo koryto vodního toku a může způsobit škody“ [1, str. 12].

Konvička definuje povodeň jako převážně přírodní katastrofu, ke které dochází vlivem nahodilých změn meteorologických situací. A obecně můžeme povodeň charakterizovat jako přechodné výrazné zvýšení hladiny vodního toku způsobené náhlým zvýšením průtoku nebo dočasným zmenšením průtočnosti koryta, během kterého hrozí vylití vody z koryta nebo se voda z koryta už vylévá, a mohou být způsobeny škody [2].

Definice povodní používané v současném světě jsou [3]:

- přítomnost vody v oblastech, které jsou obvykle suché, povodeň významně narušuje lidskou a společenskou činnost,
- nárůst vody, který má významný dopad na lidský život a pohodu,
- významný nárůst hladiny vody v potoku, jezeře, nádrži nebo pobřežní oblasti,
- každý případ, kdy půda, která není běžně pokrytá vodou, je pokrytá vodou.

Povodně se vyskytovaly v minulosti, přítomnosti a určitě se budou vyskytovat i v budoucnosti. Řadí se mezi přírodní jev, kterému není možné zabránit. Dalo by se říci, že je to reakce zemského povrchu na srážky, na jejich trvání a intenzitě.

Dále záleží na sklonitosti a charakteristice povrchu, na schopnosti území absorbovat vodu, kapacitě koryt vodních toků a stavu povodí, zejména údolních niv [4].

V České republice se téměř po stoleté přestávce výskyt povodní nečekaně zvýšil. Území ČR počínaje rokem 1997 postihla řada významných až extrémních povodní provázených škodami na majetku a ztrátami životů obyvatel [5].

Povodně jsou největším nebezpečím pro občany České republiky. Nebezpečím pro životy, zdraví, materiální hodnoty a životní prostředí. Jejich následky jsou různého rozsahu a dopadu, v některých případech jsou neodstranitelné a zanechávají trvalé problémy různého typu. Ovlivňují člověka jeho duševní, tělesné a sociální zdraví. Kontaminují půdu a působí na povrchové i spodní vody a vodoteče. V neposlední řadě ničí majetek různého typu [6].

2.1.1 Druhy povodní

Vodní zákon rozlišuje povodně přirozené a zvláštní. Přirozenou povodeň způsobují přírodní vlivy, zejména déšť nebo tání sněhu [4].

V případě přirozené povodně se jedná o mimořádnou událost, kdy se následkem dlouhotrvajících nebo přívalových dešťů podpořených dalšími okolnostmi zvětší vodní průtok a hladina vody se zvedá tak, že se voda vylévá z koryt a zaplavuje okolní území [7].

Přirozené povodně dělíme [4]:

- zimní a jarní povodně – největší výskyt na podhorských tocích,
- letní povodně – velké srážky po dobu několika dní, které zasahují velké území,
- přívalové letní povodně – kdekoliv na malých vodních tocích,

- zimní povodňové situace – v úsecích toku náchylných ke vzniku nápěchů ledové kaše.

Zvláštní povodeň je povodňová vlna, která byla způsobena nebo výrazně ovlivněna lidskou činností. Může nastat při vědomém náhlém zvýšení odtoku v důsledku potřeby vyřešit nouzovou kritickou situaci na vodním díle. Takové situace nastávají většinou v průběhu přirozené povodně na vodním toku [4].

V zásadě se jedná u zvláštních povodní o povodně, které jsou silně ovlivněny činnostmi člověka. Tato ovlivnění se dělí na úmyslná nebo neúmyslná. V případě úmyslného ovlivnění jde například o teroristický útok, úmyslné poškození a podobně. U neúmyslného ovlivnění může nastat selhání technologie nebo únava materiálu [1].

2.1.2 Příčiny povodní

Povodně jsou obvykle výsledkem kombinace meteorologických a hydrologických extrémů, jako jsou extrémní srážky a zvýšený průtok. Mohou se také vyskytnout v důsledku lidských činností, zde se jedná zejména o změny vlastnictví pozemků nebo neplánovaný růst a vývoj staveb ve městech [8].

Povodně jsou většinou způsobeny prudkým přívalovým deštěm, jehož intenzita je velká a značně proměnlivá nebo se jedná o dlouhotrvající vydatné dešťové srážky. I v zimním období může docházet k povodním, kdy začíná náhlé tání sněhu, nebezpečné chody ledů, půda je ještě promrzlá a povrchový odtok je značný. Za povodeň se pokládá i situace, během které voda nemůže dočasně odtékat přirozeným způsobem nebo je její odtok nedostatečný, eventuálně dojde k náhlému odtoku vody z nádrží či k dočasnému zmenšení průtočnosti koryta. Při těchto stavech dochází k výraznému zvýšení hladiny vody v toku nebo v jiných

povrchových vodách, hrozí vylití vody z koryta a často dochází k zaplavení území v okolí vodních toků [2].

Příčiny přirozených povodní jsou tání sněhu v kombinaci s dešťovými srážkami, dlouhotrvající regionální dešťové srážky, krátkodobé dešťové srážky velké intenzity, chod ledů [1].

Povodeň může také nastat při ucpání koryta toku nebo průtočného profilu mostů například ledem, sesuvem půdy nebo splaváním keřů, stromů či trosk budov [4].

Druhým hlavním faktorem vedle meteorologických jevů je i způsob využití a nakládání s pozemky v jednotlivých povodích [9].

Za zvláštní povodně mohou poruchy vodního díla, havárie vodního díla (protržení) nebo řešení havarijní situace na vodním díle. Výskyt zvláštních povodní bývá často spojený i s výskytem přirozené povodně v daném území. Přirozená povodeň způsobí havárii zemních hrází malých nádrží a rybníků, její výpustné a přelivné objekty nemají dostatečnou kapacitu pro bezpečné převedení přítoku do nádrže a vzniká zvláštní povodeň [1].

2.1.3 Stupně povodňové aktivity

Stupně povodňové aktivity (dále jen SPA) vyjadřují jaká je míra povodňového nebezpečí. U přirozených povodní se SPA vážou na směrodatné limity. Za limity se považují průtoky nebo vodní stavy v hlásných profilech na vodních tocích, případně kritické nebo mezní hodnoty jiných jevů (hladina vody v nádrži, denní srážky, chod ledu, vznik ledových nápěchů a zácp, apod.) [10].

Rozlišujeme tři SPA: první stupeň je pojmenován stav bdělosti, stav pohotovosti je druhý stupeň a třetí stupeň se nazývá stav ohrožení. Vyhlášením stavu

pohotovosti nebo stavu ohrožení povodňové aktivity začíná povodeň. Povodeň končí odvoláním druhého nebo třetího SPA [11].

K jednotlivým SPA jsou vázána operativní opatření prováděná pro ochranu před konkrétní povodní. Opatření se provádí podle míry nebezpečí nebo vývoje povodňové situace [1].

2.1.3.1 I. SPA – stav bdělosti

Stav bdělosti se vyhláší, když hrozí vznik přirozené povodně a zaniká, pokud pominou příčiny takového nebezpečí. Dále může nastat, pokud Český hydrometeorologický ústav (dále jen ČHMÚ) vydá výstražné informace, o očekávané situaci vzniku některých ze SPA a je určena oblast nebo vodní toky, na nichž je nebezpečí povodně platné. Během stavu bdělosti je aktivní hlásná a hlídková služba [10].

Na vodních dílech nastává I. SPA, pokud dosáhne mezních hodnot sledovaných jevů nebo při zjištění mimořádných okolností, kvůli kterým hrozí vznik zvláštní povodně [1].

2.1.3.2 II. SPA – stav pohotovosti

Podle vodního zákona se *„stav pohotovosti vyhláší, když nebezpečí přirozené povodně přerůstá v povodeň, ale nedochází k větším rozlivům a škodám mimo koryto“* [12, str. 33].

Aktivují se povodňové orgány a další účastníci ochrany před povodněmi. V pohotovosti jsou prostředky na zabezpečovací práce a provádějí se opatření ke zmírnění průběhu povodně podle povodňového plánu [12].

Z hlediska bezpečnosti vodních děl se II. SPA vyhláší zjištěním skutečností, že vodní dílo není bezpečné nebo při překročení mezních hodnot sledovaných jevů [1].

2.1.3.3 III. SPA – stav ohrožení

Třetí SPA nastává při bezprostředním nebezpečí nebo vzniku škod většího rozsahu, ohrožení životů a majetků v záplavovém území. Stav ohrožení vyhláší příslušný povodňový orgán. Z hlediska bezpečnosti vodních děl nastává, pokud dosáhne kritických hodnot sledovaných jevů a musí se okamžitě zahájit nouzová opatření [10].

Stanovené směrodatné limity pro stav bdělosti, pohotovosti a ohrožení jsou obsaženy v povodňových plánech, které patří k základním dokumentům ochrany před povodněmi. Slouží ke koordinování činností v době povodně v daném území. Obsahují souhrn organizačních a technických opatření, která jsou potřeba ke zmírnění nebo odvrácení škod na životech a majetku občanů a na životním prostředí při povodních [1].

2.1.4 Legislativa

Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách je základní právní dokument pro řízení ochrany před povodněmi [13].

Zákon o vodách se zabývá opatřeními k předcházení a zamezení škod při povodních, vymezuje povodňové orgány a ostatní účastníky ochrany před povodněmi a jejich povinnosti [9].

Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení se zabývá postupem a odpovědností během záchranných prací [9].

Zákon č. 12/2002 Sb., o státní pomoci při obnově území postiženého živelní nebo jinou pohromou a o změně zákona č. 363/1999 Sb., a navazující prováděcí vyhláška č. 186/2002 Sb. píše o odstraňování povodňových škod a možnostech jejich financování [9].

Vyhláška č. 380/2002 Sb., k přípravě a provádění úkolů ochrany obyvatelstva se zabývá způsobem informování o charakteru možného ohrožení, připravovaných opatření a způsobu jejich provedení, postupy při zřizování zařízení civilní ochrany a při odborné přípravě jejich personálu, jednotným systémem varování a vyzoomění, jeho technickým, provozním a organizačním zabezpečením, způsoby provádění evakuace a jejího zabezpečení, postupy při poskytování úkrytů, kolektivní a individuální ochrany obyvatelstva, požadavky ochrany obyvatelstva v územním plánování a stavebně technické požadavky na stavby civilní ochrany nebo stavby dotčené požadavky civilní ochrany [14].

Hlavním účelem zákona 320/2015 Sb. o Hasičském záchranném sboru je chránit životy a zdraví obyvatel a majetek před požáry, dále účinně pomáhat během mimořádných událostí [15].

Vyhláška č. 236/2002 Sb. o způsobu a rozsahu zpracovávání návrhu záplavových území stanovuje způsob a rozsah zpracovávání návrhu záplavového území správcem vodního toku a způsob a rozsah stanovování tohoto záplavového území vodoprávním úřadem [16].

Krizové stavy jsou základní kritéria pro určení krizového stavu, který bude vyhlášen. Jedná se o druh mimořádné události, rozsah postižení a velikost postiženého území. V případě povodní se jedná o krizovou situaci, která nesouvisí se zajišťováním obrany ČR před vnějším napadením, lze tedy vyhlásit stav nebezpečí, nouzový stav a stav ohrožení státu. Po vyhlášení krizového stavu danou krizovou situaci řeší orgány krizového řízení, které řeší vzniklou krizovou situaci s použitím krizových opatření, které jsou vymezeny krizovým zákonem [11].

Povodně se řeší i pomocí přijatých strategií a koncepcí. Od roku 2000 platí tyto strategie a koncepce [9]:

- Strategie prevence před povodněmi pro území České republiky,

- Koncepce řešení problematiky ochrany před povodněmi v České republice s využitím technických a přírodě blízkých opatření,
- Plán hlavních povodí České republiky,
- Politika územního rozvoje České republiky,
- Strategie udržitelného rozvoje České republiky,
- Strategie ochrany biologické rozmanitosti ČR.

V celé Evropě od 90. let se vyskytovaly extrémní povodně. S ohledem na ně byla přijata Směrnice o vyhodnocování a zvládnutí povodňových rizik neboli „povodňová směrnice EU“, která vymezuje oblasti s významným rizikem, pořizuje mapy rizika a navrhuje plány opatření (do roku 2015) [17].

2.2 Předpovídání povodní

Předpovídání povodní u nás funguje od konce 19. století, kdy hydrografická komise vydávala předpovědi pro povodí Labe a Vltavy. Významný posun v předpovídání nastal v 60. letech 20. století. K dalšímu výraznému posunu došlo po povodni na Moravě v roce 1997 [4].

Zákon o vodách upravuje ochranu před povodněmi v České republice, ale také se v něm nachází východisko systému hlásné a předpovědní povodňové služby. Dále Metodický pokyn k zabezpečení hlásné a předpovědní povodňové služby doplňuje a upřesňuje systém hlásné a předpovědní povodňové služby. Podrobně zpracovává a popisuje základní principy fungování služby. Na Metodický pokyn navazují Odborné pokyny ČHMÚ pro hlásnou povodňovou službu [1].

2.2.1 Předpovědní povodňová služba

Úkolem předpovědní a povodňové služby je informovat povodňové orgány, popřípadě další účastníky ochrany před povodněmi o možném vzniku přirozené

povodně a o dalším nebezpečném vývoji, o hydrometeorologických prvcích charakterizujících vznik a vývoj povodně, zejména o srážkách, vodních stavech a průtocích ve vybraných profilech. Předpovědní povodňovou službu zabezpečuje ČHMÚ Praha společně se správci vodohospodářsky významných vodních toků [18].

Součástí předpovědní služby ČHMÚ je výstražná služba, která je zapojena do tzv. Systému integrované výstražné služby (dále jen SIVS) [11].

ČHMÚ spolu s meteorologickou službou Vojenského geografického a hydrometeorologického úřadu provozuje pro koordinované vydávání výstrah na nebezpečné hydrometeorologické jevy SIVS. Výstrahy nejsou vydávány jen pro povodně, ale také pro další druhy extrémních hydrometeorologických jevů (teplota, vítr, bouřky, dešťové srážky, námraza, sníh) [19].

Výstupy předpovědní služby v podobě výstrah, předpovědí a dalších informací jsou dále poskytovány povodňovým orgánům, jsou sdíleny s dalšími partnery, včetně organizací v sousedních zemích a dostupné jsou i široké veřejnosti [19].

Všechny informace, které vydává předpovědní povodňová služba ČHMÚ jsou k dispozici na jejich webových stránkách [11].

2.2.1.1 Český hydrometeorologický ústav

ČHMÚ provozuje hydrologické předpovědní modely a vydává výstrahy a informační zprávy. V ČHMÚ zajišťují předpovědní povodňovou službu sjednocená pracoviště meteorologických a hydrologických předpovědí. Hlavní je Centrální předpovědní pracoviště v Praze. Dále má šest regionálních předpovědních pracovišť [10].

Hydrologická služba ČHMÚ provádí měření množství povrchových a podzemních vod a rovněž zajišťuje sledování vybraných pramenů jakosti vod. Hydrologické předpovědní modely jsou hlavním nástrojem pro vytváření předpovědí, které simulují srážkoodtokové vztahy a další části odtokového procesu [20].

2.2.2 Hlásná povodňová služba

Hlásná povodňová služba dle vodního zákona je aktivována v době povodní. Informuje povodňové orgány, aby mohly zabezpečovat úkoly v průběhu povodní. Povodňové orgány potřebují informace od hlásné povodňové služby pro varování obyvatelstva, vyhlašování SPA, řízení povodňových opatření a k vyhodnocování situace [11].

Organizují ji povodňové orgány obcí a obcí s rozšířenou působností (dále jen ORP). Jedná se o systém předávání dat o vývoji vzniklé povodně mezi dalšími účastníky ochrany před povodněmi a obcemi. Informace postupují podél vodního toku až do níže položených oblastí směrem k vedoucím povodňovým orgánům. Hlásná povodňová služba je doplňována dalšími účastníky systému ochrany před povodněmi (např. vlastníci vodních děl, správci povodí, správci vodních toků, vlastníci nemovitostí). Zejména se však jedná o ČHMÚ a státní podniky povodí, kteří jsou provozovatelé vodoměrných profilů [21].

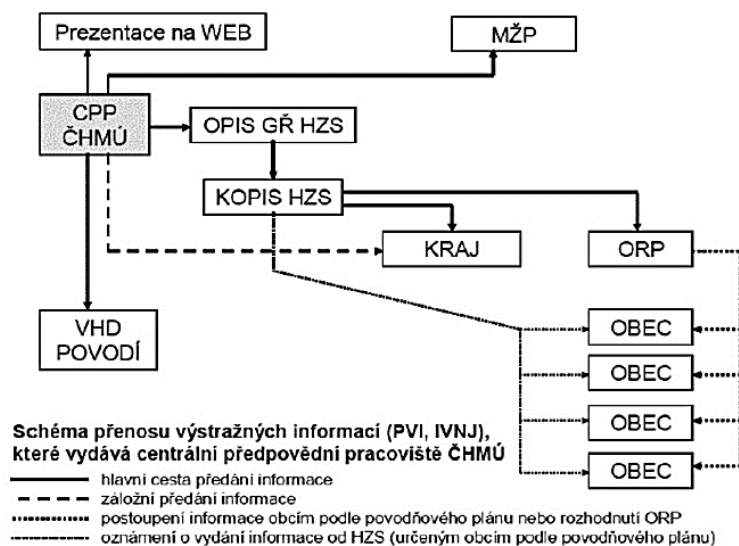
Hlásná povodňová služba pracuje hlavně s informacemi z terénu. Jedná se o informace, které se týkají stavu [11]:

- vodních toků v hlásných profilech,
- vodních toků mimo hlásné profily,
- ochranných hrází,
- ledových jevů v období zimy,

- rybníků, vodních děl a dalších objektů na vodních tocích, které mohou ovlivnit průběh povodní.

2.2.3 Hlásná a předpovědní povodňová služba

Informace hlásné a předpovědní povodňové služby se předávají pomocí Operačního a informačního střediska integrovaného záchranného systému (dále jen OPIS IZS). Jejich organizaci metodicky řídí Ministerstvo životního prostředí, které je ústřední povodňový orgán ČR, dále je garantem povodňového informačního systému (dále jen POVIS). POVIS hromadí data potřebná k tvorbě povodňových plánů krajů, obcí a ORP. Jeho cílem je zlepšení přístupu k informacím a umožnit jejich sdílení a aktualizaci. Obrázek 1 ukazuje, jak probíhá přenos výstražných informací, které vydává centrální předpovědní pracoviště ČHMÚ [11].



Obrázek 1 Schéma přenosu výstražných informací Zdroj: [11]

2.3 Ochrana před povodněmi

Ochrana před povodněmi se nepovažuje za absolutní. Lze však částečně omezovat povodňové kulminační průtoky a ovlivňovat časové průběhy povodní. V průběhu 90. let byla Česká republika postižena rozsáhlými povodněmi.

Tyto situace vedly k pozitivnímu obratu ve vnímání významu povodňové ochrany. Finanční prostředky vynaložené především z veřejných rozpočtů, pomohly k vylepšení povodňové ochrany a k odstranění škod, které způsobily povodně [22].

2.3.1 Záplavová území

Záplavová území jsou podle §66 Vodního zákona „*administrativně určená území, která mohou být při výskytu přirozené povodně zaplavena vodou*“. Určení záplavových území může pomoci při předcházení a snižování škod způsobených povodněmi. Vedení dokumentace o záplavových územích a zabezpečování jejich evidence v informačním systému veřejné správy zajišťuje Ministerstvo životního prostředí. Záplavová území lze prohlížet na webové stránce <http://www.dibavod.cz/70/prohlizecka-zaplavovych-uzemi.html> [23, str. 1].

2.3.2 Mapy povodňového nebezpečí a mapy povodňových rizik

V mapách povodňového nebezpečí jsou zahrnuta území, u kterých hrozí možnost zaplavení podle následujících scénářů [1, str. 16]:

- *povodeň s nízkou pravděpodobností výskytu (pravděpodobnost opakování 500 let) případně i extrémní povodeň,*
- *povodeň se středně vysokou pravděpodobností výskytu (pravděpodobnost opakování 100 let),*
- *povodeň s vysokou pravděpodobností výskytu (pravděpodobnost opakování 20 let).*

Mapy povodňových rizik vyznačují souhrnné hodnocení povodňového rizika. Minimálně dle předchozích uvedených scénářů a zahrnují jejich možné nepříznivé následky podle [1, str. 17]:

- *odhadu počtu potenciálně zasažených obyvatel,*

- *druhu hospodářské činnosti v potenciálně ohrožené oblasti,*
- *zařízení, která mohou v případě zaplavení způsobit havarijní znečištění,*
- *potenciálně zasažených oblastí a oblastí vymezených pro ochranu stanovišť nebo druhů, kde zlepšení stavu vod je důležitým faktorem jejich ochrany,*
- *potenciálně zasažených kulturních památek, památkových rezervací a památkových zón.*

2.3.3 Vodní díla

Česká republika má velmi rozvinuté vodní stavitelství. Na jejím území se nachází velký počet vodních děl [4].

Podle vodního zákona jsou „*vodní díla stavby, které slouží ke vzdouvání a zadržování vod, umělému usměrňování odtokového režimu povrchových vod, k ochraně a užívání vod, k nakládání s vodami, ochraně před škodlivými účinky vod, k úpravě vodních poměrů nebo k jiným účelům sledovaným tímto zákonem, a to zejména*“ [12, str. 26]:

- hráze, vodní nádrže, přehrady, jezy a zdrže,
- stavby, kterými se mění, zřizují nebo upravují koryta vodních toků,
- stavby vodárenských objektů a vodovodních řadů včetně úpraven vody, kanalizačních objektů, čistíren odpadních vod, kanalizačních stok,
- stavby na ochranu před povodněmi.

Vodní díla jsou velmi důležitá v ochraně před zvláštními povodněmi. Aby se zvláštním povodním předešlo, mají vlastníci vodního díla, které dohledu podléhá, povinnost provádět na vlastní náklad u vodního díla technickobezpečnostní dohled (dále jen TBD). TBD je povinen provádět vlastník, popřípadě stavebník vodního díla, které je zařazeno do I. až IV. kategorie [24].

Dle § 61 odst. 2 Vodního zákona z hlediska TBD se vodní díla rozdělují do I. až IV. kategorie. Záleží na riziku ohrožení lidských životů, možných škod

na majetku v přilehlém území nebo ztrát z omezení funkcí a užitků ve veřejném zájmu [12].

TBD je považován za nedílnou součást protipovodňové ochrany a plní funkci prevence před vznikem zvláštních povodní. Zvláštní povodeň může být způsobena umělými vlivy, které mohou nastat u vodních děl. Především při narušení vzdouvacího tělesa na vodním díle, závadě hradicích konstrukcí výpustných zařízení vodního díla a při nouzovém řešení kritických situací z hlediska bezpečnosti vodního díla, např. při rychlém vypouštění nádrže [4].

2.3.4 Povodňová opatření

„Povodňová opatření jsou přípravná opatření, opatření prováděná při nebezpečí povodně, za povodně a opatření prováděná po povodni“ [12, str 31].

Realizace povodňových opatření se musí vždy vztahovat ke konkrétnímu území a konkrétním účastníkům ochrany před povodněmi [1].

2.3.4.1 Přípravná opatření

Přípravná opatření jsou prováděna před vznikem povodně. Mezi přípravná opatření patří [1]:

- povodňové plány,
- stanovení záplavových území,
- povodňové prohlídky,
- vymezení směrodatných limitů stupňů povodňové aktivity,
- organizační a technická příprava,
- vytváření hmotných povodňových rezerv,
- příprava předpovědní a hlásné povodňové služby,

- příprava účastníků povodňové ochrany.

Pomocí těchto opatření je zajištěna včasná a odpovídající reakce účastníků ochrany před povodněmi.

2.3.4.2 Opatření při nebezpečí povodně

Mezi opatření při nebezpečí povodně patří činnost předpovědní a hlásné povodňové služby, zřízení a činnost hlídkové služby, varování při nebezpečí povodně, vyklizení záplavových území, zabezpečení povodňových prací, řízené ovlivňování odtokových poměrů, zajištění náhradních funkcí v území zasaženém povodní, zabezpečení náhradních služeb v území zasaženém povodní, povodňové záchranné práce. Opatření probíhající za povodně jsou totožné s opatřením při nebezpečí povodně [12].

2.3.4.3 Opatření po povodni

Opatření po povodních směřují do oblasti dokumentování a vyhodnocení povodní, odstranění povodňových škod a obnovy postižených území. Dokumentace obsahuje objektivní záznamy o průběhu povodně, provedených opatřeních k ochraně před povodněmi, velikosti škod, příčině vzniku a jiných okolnostech, které souvisejí s povodní [1].

Při odstraňování povodňových škod je důležité zajistit alespoň provizorní fungování postiženého území. Přinejmenším přiblížit území stabilnímu stavu do doby, než bude možná obnova postiženého území. Pod zajištění základních funkcí v území spadá dopravní obslužnost, veřejné telekomunikační a poštovní služby, zdravotnické, sociální a školské služby, bydlení, odvádění odpadních vod, likvidace komunálního odpadu, zásobování vodou, elektrickou energií, plynem, potravinami, léky a krmivy pro živočišnou výrobu [1].

2.3.5 Integrovaný záchranný systém při povodních

Integrovaný záchranný systém (dále jen IZS) je systém s nástroji spolupráce a modelovými postupy součinnosti, pomocí nichž je umožněná promyšlená a plánovaná spolupráce a jsou využity všechny zdroje a kompetence, kterých je třeba při záchranných a likvidačních pracích použít [18].

Základní právní předpis o IZS je zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a změně některých zákonů [18].

„Základní složky integrovaného záchranného systému zajišťují nepřetržitou pohotovost pro příjem ohlášení vzniku mimořádné události, její vyhodnocení a neodkladný zásah v místě mimořádné události. Za tímto účelem rozmísťují své síly a prostředky po celém území České republiky.“ [25, str. 52].

Ostatní složky IZS jsou povolány k záchranným a likvidačním pracím podle povahy mimořádné události na základě jejich možností zasáhnout a pravomocí, které jim dávají právní předpisy. Při rozsáhlých mimořádných opatření, jako jsou velké povodně, se také počítá se zapojením Armády ČR [18].

Hlavní základní složkou IZS, která působí při povodních je Hasičský záchranný sbor České republiky (dále jen HZS ČR) a jednotky požární ochrany. Během záchranných prací musí varovat a evakuovat obyvatele z ohrožených oblastí. Tyto činnosti provádí ve spolupráci s Policií ČR a obecní policií [26].

Příslušníci HZS ČR dále zachraňují osoby různými způsoby (s využitím lodí, automobilů, vrtulníku, apod.), poskytují předlékařskou pomoc, vyhledávají osoby v zřícených budovách, zachraňují zvířata, zachraňují a ochraňují majetek (evakuace, odčerpávání vody z elektrických rozvodů telefonních ústředí apod.), odčerpávají vodu ze zatopených objektů a oblastí, pracují ve vodě, na vodě, i pod vodou (např. vyhledávání utopených). Se svou technikou pomáhají zdravotnické

záchranné službě při zdravotnické záchrance, a likvidují havárie s únikem nebezpečných chemických látek v důsledku povodní [9].

Při záchranných pracích musí vykonávat i zabezpečovací práce, během kterých musí například provádět [18]:

- průzkumy povodňové situace, stavu vodních děl a toků,
- zabezpečení součinnosti s dalšími složkami IZS,
- vyrozumění příslušných orgánů,
- varovat obyvatelstvo,
- spolupráci při zřizování a provozování evakuačních středisek,
- nouzově zásobovat potravinami, vodou a léky,
- zabezpečující činnost a zúčastňovat se v krizových štábech,
- označovat nebezpečné oblasti, odebírat vzorky a identifikovat neznámé nebezpečné látky, včetně jejich analýzy,
- uzavírat přívody vod, plynu a elektrické energie,
- provizorně opravovat důležitá zařízení,
- přednostní uvádění do provozu prioritních zařízení infrastruktury (např. trafostanice, zdroje pitné vody, čistírny odpadních vod).

V rámci organizačních prací musí řídit a koordinovat záchranné práce, organizovat a asistovat při distribuci humanitární pomoci, včetně humanitární pomoci ze zahraničí, distribuovat vysoušeče budov a čerpadla a rozvážet dezinfekční prostředky [18].

2.4 Účastníci ochrany před povodněmi

Povodňové orgány, správci povodí, vlastníci vodních děl, správci vodních toků, vlastníci pozemků a staveb ohrožených povodněmi, IZS a obyvatelstvo v územích

ohrožených povodněmi, tito všichni se podílejí na plnění konkrétních povodňových opatření [1].

2.4.1 Povodňové orgány

Povodňové orgány řídí ochranu před povodněmi ve své územní působnosti. Jsou zřízené podle zákona o vodách.

Tabulka 1 Povodňové orgány s územní působností Zdroj: [11]

Území	Mimo povodeň	Po dobu povodně
Obec	Orgány obce a v hlavním městě Praze orgány městských částí	Povodňová komise obce a v hlavním městě Praze povodňové komise městských částí
ORP	Obecní úřad ORP a v hlavním městě Praze úřady městských částí stanovené Statutem hlavního města Prahy	Povodňová komise ORP a v hlavním městě Praze povodňové komise městských částí stanovené Statutem hlavního města Prahy
Kraj	Krajský úřad	Povodňová komise kraje
Stát	MŽP; zabezpečení přípravy záchranných prací přísluší MV	Ústřední povodňová komise

Povodňové orgány se řídí při své činnosti povodňovými plány. Činnosti jednotlivých velitelů zásahů může povodňový orgán koordinovat. V době povodně povodňové orgány opatřují a vydávají příkazy k zajištění řízení ochrany před povodněmi. Pokud se bude jednat o odůvodněné případy, mohou tak činit i nad rámec platných povodňových plánů, za předpokladu, že neprodleně uvědomí dotčené osoby. Mimořádné pravomoci začínají vyhlášením stavu pohotovosti nebo stavu ohrožení a končí odvoláním těchto SPA. V případě vyhlášení krizového stavu, přebírá řízení ochrany před povodněmi oprávněný krizový orgán [11].

Hlásná povodňová služba je organizována povodňovými orgány obcí a povodňovými orgány ORP [10].

2.4.2 Ostatní účastníci

Ostatní účastníci ochrany před povodněmi jsou správci vodních toků, správci povodí, vlastníci pozemků a staveb ohrožených povodněmi, vlastníci vodních děl, IZS a obyvatelstvo v ohroženém území [1].

Správci vodních toků v rámci ochrany před povodněmi musí například zpracovat odborná hlediska k povodňovým plánům obcí, uskutečnit ve spolupráci s povodňovými orgány ORP povodňové prohlídky na vodních tocích, zajistit pracovní síly a věcné prostředky na provádění nejnutnějších zabezpečovacích prací na vodních tocích a zúčastnit se hlásné povodňové služby, informovat o nebezpečí a průběhu povodně příslušné správce povodí, povodňové orgány, pracoviště ČHMÚ a Hasičský záchranný sbor ČR atd. [1].

Vodní díla mohou velmi ovlivnit průběh přirozené povodně. Proto vlastníci vodních děl musí zabezpečovat několik úkolů v rámci ochrany před povodněmi. Patří sem například zajišťování pracovních sil a věcných prostředků na provádění zabezpečování prací na vodních dílech, sledování jevů na vodních dílech pro bezpečné převedení povodně, účast na hlásné povodňové službě, zabezpečení práce na vodních dílech, dokumentace průběhu povodně na vodním díle a další [1].

Vlastníci pozemků a staveb v záplavovém území, které zhoršují průběh povodně, musí zpracovávat povodňové plány. Na příkaz povodňového orgánu musí odstranit své předměty a zařízení, které mohou zhoršit odtokový poměr nebo ucpat koryta níže po toku, účastní se hlásné povodňové služby, zajišťují případnou předčasnou sklizeň, záchranu osob a svého majetku, a další. Tyto činnosti musí plnit, aby nebyl zhoršován průběh povodně [1].

2.5 Strukturální protipovodňová opatření

Zvolit vhodné protipovodňové opatření (dále jen PPO) je komplikované. Volba závisí na požadovaném efektu PPO, místních podmínkách, finančních a majetkoprávních (pozemkových) možnostech. V dnešní době existuje několik druhů protipovodňového opatření [4].

Mezi základní používané PPO patří [4]:

- úprava příčného a podélného profilu koryta vodního toku. Zvětšení průtočného profilu či zvětšení spádu, které zvyšuje kapacita koryta,
- úprava příčné stavby na toku, kde se jedná o výškovou úpravu pevného jezu na jez pohyblivý, který se za povodně vyndá a při povodňovém stavu zvýší kapacitu koryta,
- ohrazování koryt vodních toků a ochranné zdi pro zamezení rozlivu do záplavového území, kde by povodně způsobily značné škody,
- retenční nádrž je předem připravený akumulací prostor nádrže, který zachycuje povodňové vlny nebo její části. Její hlavní funkce je hlavně ochrana před povodněmi,
- víceúčelové vodní dílo, které má pro zachycení povodňového průtoku vyčleněn určitý objem.

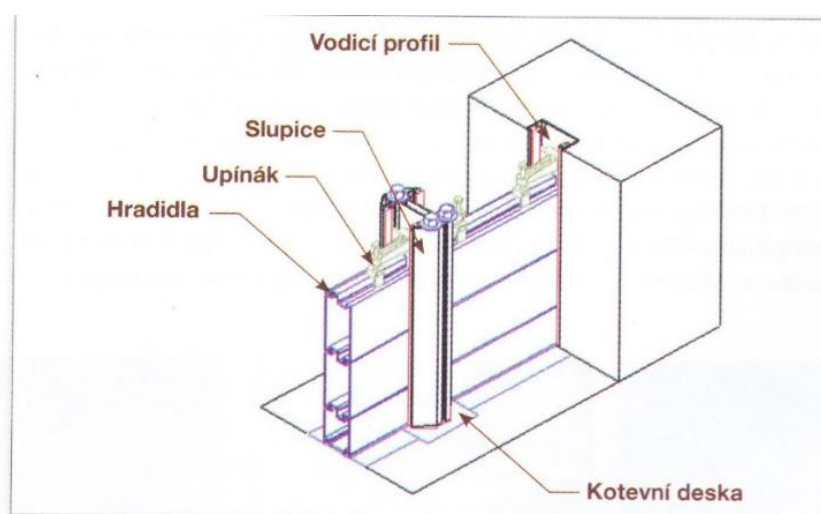
Protipovodňové zpětné klapky velmi účinně brání průniku vzduté vody. Fungují automaticky, ale lze je do průměru 300 mm ručně zajistit v poloze zavřeno. Existují i klapky s možností dálkového ovládání. Jedná se o zařízení, které musí být v kritických místech zabudováno před povodněmi. Zpětná klapka účinně chrání proti zaplavení nízko položených místností, které je vyvoláno zpětným proudem v kanalizační síti, proti hlodavcům a nepříjemnému zápachu [27].

2.5.1 Mobilní protipovodňové systémy

V České republice se nejčastěji používají klasické pytle s pískem, protože se dají velmi snadno a rychle sehnat, jako mobilní prvek protipovodňové ochrany. Při stavění hrází pomocí pytlů s pískem se lidé dopouští zásadních chyb, a proto pytle snadno propouští. Pytle by neměly být přeplněné a měly by být správně naskládány [27].

Pryžotextilní vaky slouží k zadržení nebo usměrnění záplavové vody. Jsou velmi oblíbené, protože při skladování zabírají málo místa a lze je snadno a rychle přesunout do ohrožených lokalit. Použití pryžotextilních vaků nevyžaduje žádné zásahy do krajiny a je šetrné k životnímu prostředí [27].

Hliníkové hradidlové profily patří mezi nepoužívanější mobilní protipovodňové ochrany v Praze. Slouží k ochraně majetku a obyvatelstva před povodní. Využit se mohou i při zamezení úniku nebezpečných chemických látek a přípravků. Hliníkové hradidlové profily jsou označovány jako DPS 2000. Předností DPS 2000 je nízká hmotnost a vysoká účinnost. DPS 2000 se skládají z hliníkových hradidlových profilů, které se vkládají vždy mezi dva hliníkové sloupky [27].



Obrázek 2 Schéma systému hliníkových hradidlových profilů Zdroj: [27]

2.6 Ochrana obyvatelstva

U ochrany obyvatelstva při hrozících nebo už nastalých povodních velkého rozsahu je zapotřebí adekvátním způsobem zajištění zejména varování a následné tísňové informování obyvatelstva, jeho evakuace a celé oblasti nouzového přežití. Zmíněná opatření jsou řazena k základním organizačním a technickým opatřením ochrany obyvatelstva a zpravidla se realizují v pořadí varování a následné tísňové informování, evakuace obyvatelstva a nouzové přežití obyvatelstva. Když se tato opatření účinně provedou, je velký předpoklad minimalizace nepříznivých dopadů povodní na obyvatelstvo. Opatření musí být předem připravována a musí být jasné, jaké kroky je třeba učinit v jednotlivých fázích. Jedná se o fáze přípravy na povodně, nebezpečí povodně, za povodně a po povodni [1].

2.6.1 Varování

Mezi základní podmínky úspěšného provedení opatření ochrany obyvatelstva patří včasné a správné informování a varování obyvatelstva společně s vyrozuměním orgánů krizového řízení a složek IZS [11].

Varování je soubor organizačních, technických a provozních opatření, které zabezpečují včasné předání varovné informace o reálně vzniklé či hrozící mimořádné události ohroženému obyvatelstvu [11].

V České republice je varování zajištěno přes jednotný systém varování a vyrozumění (dále jen JSVV) či alternativně. JSVV je provozován generálním ředitelstvím Hasičského záchranného sboru [1].

Systém varování Hasičského záchranného sboru ČR je tvořen soustavou vyrozumívacích center, soustavou dálkového vyrozumění (doprava signálu a informací mezi vyrozumívacími centry), soustavou místního vyrozumění (infrastruktura pro ovládání poplachových sirén a vyrozumění osob),

sítí poplachových sirén (zabezpečuje bezprostřední varování obyvatelstva), vstupem Hasičského záchranného sboru ČR do sdělovacích prostředků (informování obyvatelstva prostřednictvím rozhlasu a televize) [18].

2.6.2 Evakuace

Evakuace se řadí mezi jeden ze základních prostředků ochrany obyvatelstva. Jedná se o souhrn opatření zabezpečující přemístění osob, zvířat, technického zařízení, předmětů kulturní hodnoty, případně strojů a materiálů z míst, které jsou ohroženy mimořádnou událostí do míst, která jsou zajištěna pro evakuované obyvatelstvo. Jedná se o náhradní ubytování a stravování, pro věci uskladnění a pro zvířata ustájení [11].

Evakuace se zahajuje při zvláštních a přirozených povodních na základě rozhodnutí povodňových orgánů a provádí se podle zpracovaných havarijních nebo povodňových plánů [28].

Vztahuje se na všechny osoby v místech ohrožených povodní. Včetně osob, které se zúčastní záchranných prací. Rozdělujeme dva typy evakuací samoevakuace a evakuace organizovaná v plném rozsahu. Samoevakuace je organizačně jednodušší a nejhlavnějším úkolem je zajištění průchodnosti vhodných evakuačních tras. Evakuace organizovaná v plném rozsahu je nejnáročnější z hlediska časového a organizačního. Je potřeba zajistit přesun obyvatelstva z postiženého území do míst nouzového ubytování. K zajištění dopravy jsou nejčastěji používány autobusy, osobní vozidla a v případě dopravy hendikepovaných osob sanitní vozy [1].

2.6.3 Nouzové přežití

Opatření nouzové přežití navazuje na evakuaci obyvatelstva, které se nachází na postiženém území [11].

Nouzové přežití se vztahuje hlavně k opatření nouzového ubytování, zásobování pitnou vodou, potravinami a energiemi a organizování humanitární pomoci. Musí být zabezpečováno po tak dlouhou dobu, po kterou situace postiženého obyvatelstva bude vyžadovat plnění mimořádných opatření k zachování jejich zdraví, života a základních životních potřeb. V případě povodní, kde se nevyžaduje evakuace obyvatelstva, mohou být opatření nouzového přežití plněna v jejich bydlišti [1].

Hasičský záchranný sbor organizuje a koordinuje kromě záchranných a likvidačních prací také nouzové ubytování, nouzové zásobování potravinami, pitnou vodou a dalšími potřebnými prostředky k přežití obyvatelstva. Obecní úřad a starosta zajišťují nouzové přežití u obyvatel obce a organizují její činnost v podmínkách nouzového přežití obyvatel obce. Hejtman koordinuje nouzové ubytování, nouzové zásobování pitnou vodou, potravinami a dalšími nezbytnými prostředky k přežití v případě vyhlášení krizového stavu [1].

3 CÍL PRÁCE

Cílem teoretické části bakalářské práce je vytvoření uceleného pohledu o povodních a protipovodňovém opatření.

Hlavním cílem bakalářské práce je analýza a komparace protipovodňových opatření, která byla použita při povodních v letech 2002 a 2013 v Městské části Praha 7. Při analýze a komparaci budeme vycházet z dokumentů a informací, které poskytlo krizové oddělení Prahy 7. Na základě získaných dokumentů vytvoříme z dat tabulky a grafy, které následně popíšeme. Analyzujeme opatření, která Městská část Praha 7 při povodních vykonala. Zpracovaná data následně porovnáme. Závěrem posoudíme, zda jsou potřeba navrhnout další opatření.

Cíle práce:

- vytvoření uceleného náhledu o povodních a ochraně před povodněmi,
- analýza námi dostupných dokumentů,
- komparace přijatých opatření v rámci jednotlivých let,
- grafické znázornění výsledků do tabulek a grafů,
- navržení dalších možných opatření.

4 METODIKA

Teoretickou část práce jsme vypracovali na základě studia odborné literatury a elektronických zdrojů, týkající se dané problematiky. Jedná se hlavně o zákony, vyhlášky a koncepce.

V praktické části jsme využili především následující metody.

Analýza je proces myšlenkového nebo reálného rozkladu zkoumané situace. Jde o rozbor vztahů, vlastností a faktů postupujících od celku k částem. Jedná se o nepoužívanější metodu. V rámci teoretické části jsme ji použili při literární rešerši. V praktické části jsme použili analýzu dat ze získaných dokumentů. Úkolem analýzy dat je organizace, redukce, sumarizace informací a syntéza.

Grafické zobrazení dat jsme použili v práci pro přehledné a jasné zobrazení získaných dat. Grafy a tabulky umožňují rychlou orientaci v datech. Výsledky v praktické části jsou znázorněny v grafech a tabulkách.

Komparace je srovnávací či porovnávací metoda. Metoda se využívá k zjišťování znaků shody či rozdílnosti zkoumaných událostí. V práci jsme komparaci použili při porovnávání protipovodňových opatření uskutečněných při povodních v letech 2002 a 2013 v Městské části Praha 7.

Analogie vychází z metody komparace a používá se při případovém usuzování, kdy místo obecných pravidel vycházíme ze souboru typových dříve řešených případů (úspěšně či neúspěšně). Jde o odvození závěrů na základě podobnosti s jinou situací.

5 VÝSLEDKY

5.1 Charakteristika území Prahy 7

Městská část Praha 7 (dále jen MČ P7) je nedílnou součástí hlavního města Prahy jako jedna z jeho 57 městských částí. Do roku 1991 náležela k Praze 7 také jihozápadní část Troja, která se roku 1992 osamostatnila jako městská část Praha - Troja. Troja spadá pod správní obvod Praha 7. MČ P7 tvoří katastrální území Bubeneč, Holešovice, Troja s částí Libně a rozkládá se na území o rozloze 10,5 km². Trvale v MČ P7 bydlí celkem 44 484 – 43 195 osob. MČ P7 vyplňuje celý vltavský meandr. Reliéf s plochou částí dolních Holešovic stoupá západně až do vyvýšené polohy Letné, lemované ze severu Královskou oborou a z jihu svahy Letenských sadů. Území je výrazně rozděleno plochou nádraží Praha - Bubny na dva celky s rozdílným charakterem využití. Součástí Prahy 7 je také ostrov Štvanice a část Císařského ostrova [29].

Ochrana před pronikáním velké vody se týká celého úseku levobřežního meandru Vltavy od Hlávkova mostu až po most Barikádníků a dále je součástí PPO železniční násep Českých drah, v jehož úseku se počítá s hrazením podchodů železniční trati ve Stromovce a s ochranou před pronikáním velké vody do území Stromovky. S protipovodňovými opatřeními souvisejí i již realizovaná opatření na stokách, zabraňující vnikání vody do chráněného území (hradidlové komory, zpětné klapky) a rovněž opatření zajišťující možnost čerpání vody [29].

V příloze č. 1 je etapa 004 Holešovice -Stromovka, kde jsou červeně označena pevná protipovodňová opatření a zeleně mobilní protipovodňová opatření, kde se staví hliníkové hradidlové profily. Stavba byla dokončena v roce 2005. Hliníková mobilní hrazení mají celkem 2511,2 m a výška hrazení je od 0,8m do 5,6m [29].

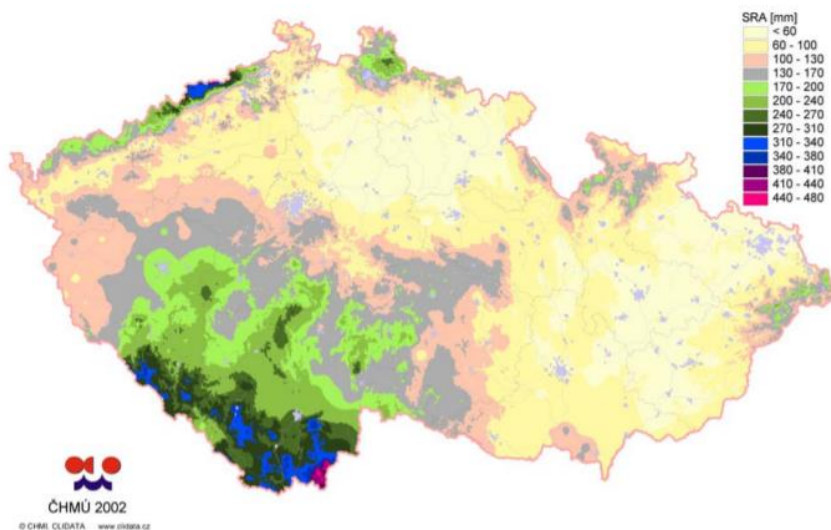
Významným úkolem protipovodňové ochrany na území MČ P7 je zajištění včasné evakuace kosy Holešovického přístavu, především po kolaudaci celého bytového komplexu. Velký důraz je kladen na spolupráci se složkami IZS a správcem objektů na koordinaci sil a prostředků [29].

Praha 7 je jedna z nejohroženějších městských částí. Na jejím území je nejdelší část PPO, téměř polovina mobilních PPO se dováží do P7 ze skladu z Dubče. V areálu Dubeč se nachází 117 skladovacích kontejnerů s mobilními prvky PPO. Probíhají pravidelná cvičení výstavby PPO. Poslední cvičení se uskutečnilo 24.9.2016. Nyní se řeší v MČ P7 jedno velké téma. PPO původně měla ochránit nějaké množství hodnot a jejím vystavením je také chránit. Avšak po postavení mobilního hrazení byla zpřístupněna nově chráněná území developerským projektům. V tomto ohledu je nutné zmínit, že PPO představují technická opatření, jejichž účinnost závisí na celé řadě vnějších podmínek, tudíž bude potřeba ochránit více lidí. Ochrana záplavového území bude tak vyžadovat nasazení většího počtu sil a prostředků při realizaci záchranných a likvidačních prací.

5.2 Povodně 2002

5.2.1 Příčiny povodní

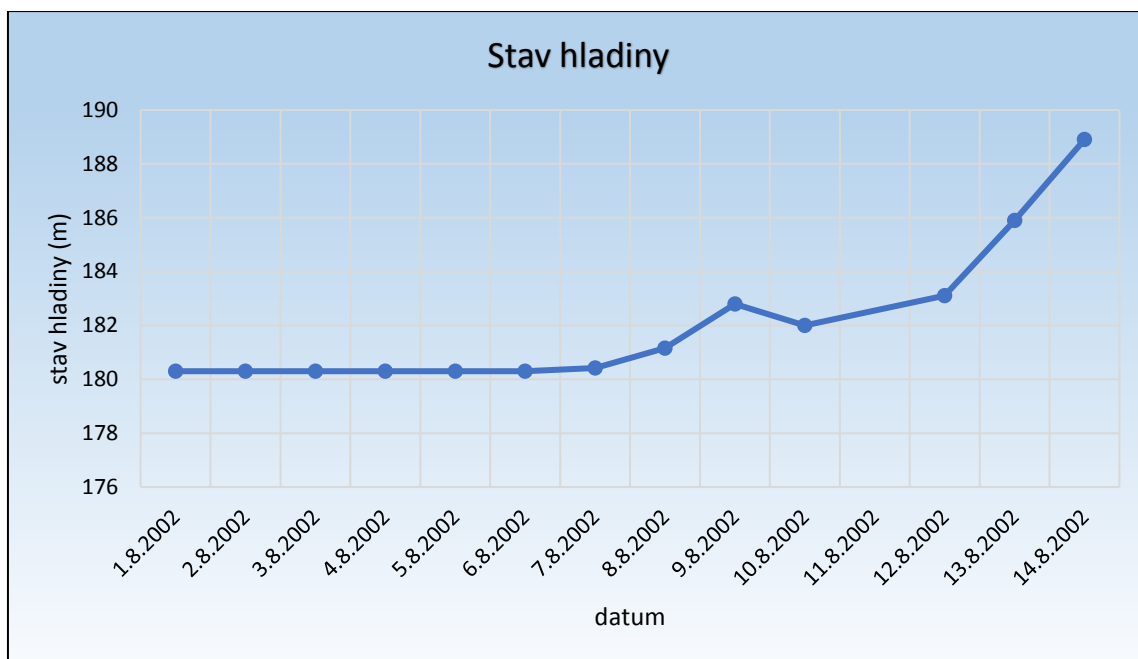
Příčiny povodní z roku 2002 jsou dvě vlny srážek, po kterých následovaly dvě povodňové vlny. První vlna srážek byla v období od 6. do 7. srpna 2002. Vytrvale pršelo v jižních Čechách, místy se vyskytovaly i přívalové srážky. Déšť byl výrazně zesilován návětrnými efekty. Fronta se srážkovým pásmem se udržovala během 7. srpna nad jižními Čechami téměř bez pohybu. Až ve večerních hodinách srážková činnost postupně slábla. V období od 8. – 10. srpna 2002 srážky dočasně ustaly. Vyskytovaly se pouze lokální lijáky a bouřky s denními srážky od 30 do 60 mm. Druhá vlna srážek přišla v období od 11. – 13. srpna 2002 a trvalé srážky byly mimořádně vydatné, ojediněle se vyskytly i bouřky [30].



Obrázek 3 Mapa úhrnů srážek za období od 6. do 15. srpna 2002 Zdroj: [31]

5.2.2 Průběh povodně

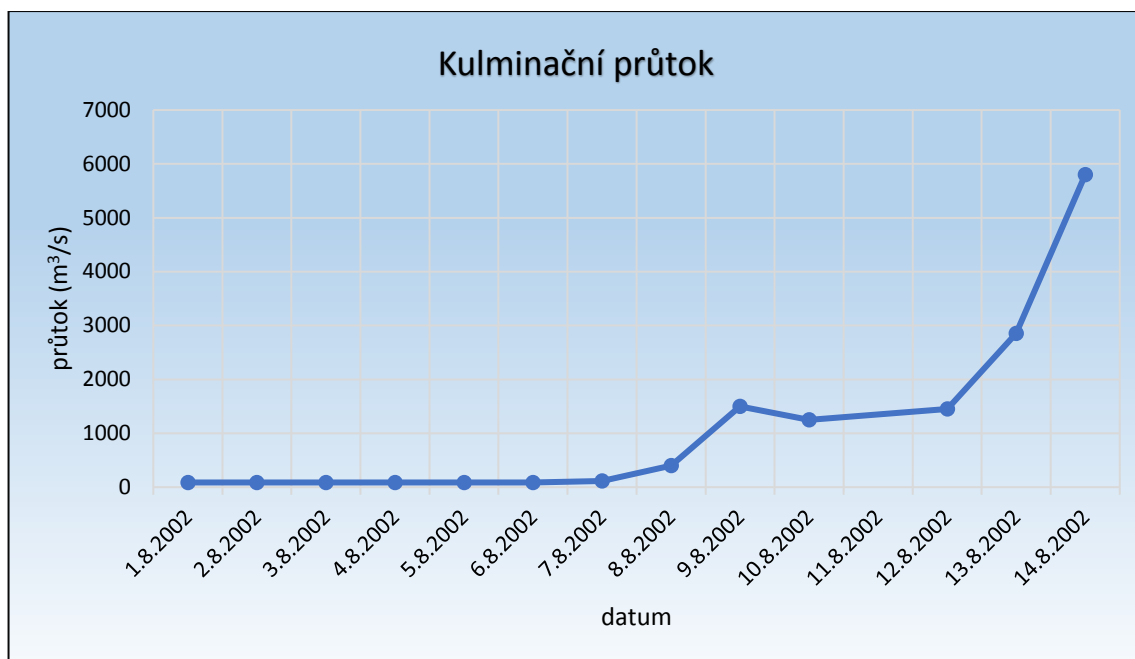
Graf 1 znázorňuje stav hadiny při povodni v roce 2002. Z grafu lze vyčíst, že na území Prahy 7 v roce 2002 před vznikem povodně byla hydrometeorologická situace stabilizována. Na grafu 1 je vidět stabilizovaný stav od 1.8 do 6.8.2002, který byl na ukazatelích vodního díla Štvanice, stav vody 180,30 m. Vzestup hladiny započal dne 7.8.2002 na 180,42 m, a pokračoval dne 8.8.2002, výška hladiny byla 181,16 m. V následujících dnech již docházelo k trvalému růstu úrovně vodní hladiny (9. 8. 2002 182,80 m, 12. 8. 2002 183,10 m, 13. 8. 2002 185,90 m, 14. 8. 2002 188,90 m). Proti normálnímu stavu vody ze dne 1. 8. 2002 došlo dne 14. 8. 2002 k vzestupu hladiny Vltavy v dolních Holešovicích o 8,60 m [32].



Graf 1 Stav hladiny při povodni 2002

Graf 2 znázorňuje, jaký byl kulminační průtok při povodni 2002 na území Prahy 7. Z Grafu 2 lze vyčíst, že od 1.8. do 6.8.2002 byla situace stabilizována. Stabilizovaná hodnota byla $87 \text{ m}^3/\text{s}$. Průtok zesílil dne 7.8.2002 a činil $112 \text{ m}^3/\text{s}$. Zesílení pokračovalo dne 8.8.2002 na $402 \text{ m}^3/\text{s}$. V následujících dnech již docházelo k trvalému růstu úrovně průtoku vody (9.8.2002 $1498 \text{ m}^3/\text{s}$, 12.8.2002 $1450 \text{ m}^3/\text{s}$, 13.8.2002 $2850 \text{ m}^3/\text{s}$, 14.8.2002 $5800 \text{ m}^3/\text{s}$ kulminace). Proti normálnímu průtoku a stavu vody ze dne 1.8.2002 došlo dne 14.8.2002 ke zvětšení průtoku 66krát [32].

Pro Graf 1 a 2 je nejdůležitější stav na vodním díle Štvanice na dolním ukazateli pod jezem, jehož hodnoty byly rozhodující pro průtok vody v dolních Holešovicích (stav vody $180,30 \text{ m}$, teplota vzduchu 21 st. , vody 17 st. , průtok $87 \text{ m}^3/\text{s}$, informace k datu 1.8.2002). Průtok a stav vody při povodni v roce 2002 odpovídá době opakování 500 let [32].



Graf 2 Kulminační průtok při povodni 2002

V ranních hodinách dne 8. srpna 2002 obdržel Úřad MČ P7 informaci o vývoji povodňové situace v České republice s návazností na důsledky pro hlavní město ČR Prahu. K naplnění přehrad Vltavské kaskády došlo v průběhu 8.8.2002. Dne 9.8.2002 ráno bylo započato s odpouštěním přehrad na úrovni 1200 až 1600 m³/s, což předpokládá na území Prahy 7 zaplavení náplavek. Úřad MČ P7 zajistil kontrolu obsazení náplavek vozidly a jejich uvolnění, kontrolu míst odtoků vody a zajištění odstranění jejich případného zanesení, kontaktování Státní plavební správy z hlediska stažení lodí do přístavu, koordinační jednání s Obvodním ředitelstvím policie ČR a Městské policie [32].

Tabulka č. 2 obsahuje informace o vyhlášených SPA v Praze [32].

Tabulka 2 Vyhlášení SPA

SPA	Datum	Čas	Odvolání (datum)	Odvolání (čas)
I. SPA	8.8.2002	14:45	27.8.2002	8:00
II. SPA	8.8.2002	20:00	19.8.2002	9:00
III.SPA	12.8.2002	11:00	18.8.2002	9:00
Nouzový stav	12.8.2002	18:00	30.8.2002	

5.2.3 Činnost úřadu

Oddělení krizového řízení Kanceláře starosty MČ P7 zajistilo informovanost a dosažitelnost členů povodňové komise a pracovního štábu povodňové komise. Vzniklá situace pro Prahu 7 zapříčinila zatápění části Císařského ostrova ze strany zahrádek, ohrožení stájí s koňmi jezdeckých oddílů tělovýchovných jednot a Policie ČR a dále nebezpečí zatopení kotelny sportovního zařízení ve spodní části Stromovky. Problém byl řešen organizací evakuace ostrova. Celý Císařský ostrov a oblast Malé říčky byl podrobně informován o organizované evakuaci lidí a automobilů. Dále se jednalo o zajištění volného průjezdu k vodáckému kanálu Trojského jezu, kde po posledních vodáckých závodech zůstalo odstavených 20 automobilů. Informačním střediskům MČ P7 a pracovníkům informatiky byla předána pro potřebu veřejnosti telefonní čísla na pracoviště vedoucího oddělení krizového řízení a na tomto podkladě byly poskytovány informace občanům a podnikatelským subjektům Prahy 7. Například představitelům Nejvyššího kontrolního úřadu, Pražské tržnice, čerpadel pohonných hmot, pražských přístavů a dalším organizacím podalo oddělení krizového řízení informace o daném stupni ohrožení [33].

Tabulka 3 Činnost Úřadu MČ P7

Datum	Opatření
8.8.2002	<ul style="list-style-type: none">- Informování členů povodňové komise a pracovního štábu- Upřesnění stálých služeb pracovníků oddělení krizového řízení KS, vytvoření krizového štábu a zavedení nepřetržité služby- Prohlídka kritických míst MČ P7
9.8.2002	<ul style="list-style-type: none">- 10:00 hod. zasedání povodňové komise a pracovního štábu povodňové komise- 12:00 hod. prohlídka situace na jezích Štvanice, Troja, průběh zaplavování Císařského ostrova, Malé říčky a nábřeží za řízení starosty MČ P7
10.8.2002	<ul style="list-style-type: none">- Součinnostní jednání s představiteli Prahy 6 o činnosti v sousedních územích- Poskytnutí informace soukromým firmám o možnosti nákupu ochranných pytlů

Tabulka 4 Činnost Úřadu MČ P7

Datum	Opatření
11.8.2002	<ul style="list-style-type: none"> - Zajištění strojovny vodního díla Štvanice - Jednání s operačním dozorcím 71. Záchrané a výcvikové základny Kutná Hora ve věci přípravy k zahrazení podjezdů na území Prahy 7 - Obhlídka vývoje situace na území Prahy 7
12.8.	<ul style="list-style-type: none"> - Jednání s operačním dozorcím 71. Záchrané a výcvikové základny Kutná Hora, následně s velitelem Územní obrany armády ČR, o předběžném souhlasu k výjezdu operační skupiny - Zapůjčení protipovodňových pytlů Českým přístavům - Zahrazování podchodu ve Stromovce - Výjezd jednotky 71. Záchrané výcvikové základny Kutná Hora z předsunutého stanoviště ke hrazení podjezdů
13.8.2002	<ul style="list-style-type: none"> - Evakuace

5.2.4 Evakuace

Vyhlášení nebezpečí bylo provedeno sirénami a vyhlášením informací k evakuaci policejními vozidly vybavenými tlampači. Současně byly obyvatelé vyzváni k přeparkování automobilů [32].

Tabulka č. 5 poukazuje na průběh evakuace při povodních 2002. Jako první byla vyhlášena 12.8.2002 dobrovolná evakuace dolních Holešovic. V ranních hodinách dne 13.8.2002 bylo zajištěno ubytování pro evakuované ve školách. Zahájena aktivace evakuačních center – vybavení lehátky, matracemi, dekami, stravovacími prostředky a dalším materiálem. V 6:00 hodin začala evakuace Jankovcovy ulice a přilehlých ulic. K realizaci byly použity autobusy dopravních podniků, 4 vozy Policie ČR a 2 vozy Městské policie. Policie ČR zajistila uzavření určených úseků [32].

Další část evakuace se týkala dolních Holešovic v prostoru od ulice Argentinské směrem k Jankovcově ulici. K převozu bylo použito 16 autobusů dopravního podniku a 4 policejní vozy vybavené tlampači. Evakuované osoby byly umístěny

v základních školách Letohradská, Fr. Křížka, Umělecká a Korunovační. V 18:00 byly uvolněny další evakuační kapacity. Jednalo se o základní školu Strossmayerovo náměstí, Mateřská škola Letohradská (zařízení mateřského centra přednostně pro umístění matek s dětmi). Pro případ nedostatečné kapacity projednána možnost využití Basketbalové haly – Atletika Sparta. Během celého dne byly řešeny otázky zásobování evakuovaných osob [32].

Celkem bylo v evakuačních zařízeních MČ P7 umístěno 1001 osob. Dalších cca 3000 osob se evakovalo samostatně k příbuzným [32].

Tabulka 5 Průběh evakuace při povodních 2002

Datum	Čas	Typ evakuace
12.8.2002	22:00	Dobrovolná
13.8.2002	2:00	Povinná 1. vlna
13.8.2002	6:00	Povinná 2. vlna
13.8.2002	15:00	Zbytek obyvatelstva

5.2.5 Přijatá opatření po povodni

Během dalších dnů po povodni byla přijata opatření [33]:

- vydávání dočasných povolení ke vstupu do zaplavených oblastí (za účasti a doprovodu Městské policie Prahy 7 a dobrovolníků),
- spolupráce dobrovolníků na úklidu zaplavené části Holešovic, při upozorňování na nebezpečí ve Stromovce (počet dobrovolníků se pohybuje kolem jednoho tisíce),
- spolupráce s Českým červeným křížem např. při vydávání ochranných prostředků a pomůcek, náhradního oblečení, základní zdravotnické pomoci atd.,

- statická kontrola zasažených domů, kontrola komunikací a postupně byl umožňován návrat občanů do svých domů,
- průběžné zveřejňování informací včetně vyvěšování plakátů, roznos letáků a brožurek do schránek,
- příprava provozu v postižených veřejných institucích (jesle, mateřské školy, základní školy, atd.),
- úzká komunikace s dodavateli médií a souvisejícími provozu,
- schůzky s majiteli domů a provozů,
- spolupráce s Městskou policií Prahy 7 a Policií ČR, jedná se zejména o ochranu uzavřeného území, ostraha Stromovky, zajištění náhradních prostorů pro zaplavená operační střediska Městské policie a Policie ČR a další,
- další organizační opatření byla přijímána operativně v návaznosti na okamžité potřeby občanů MČ P7.

5.2.6 Náklady a Škody

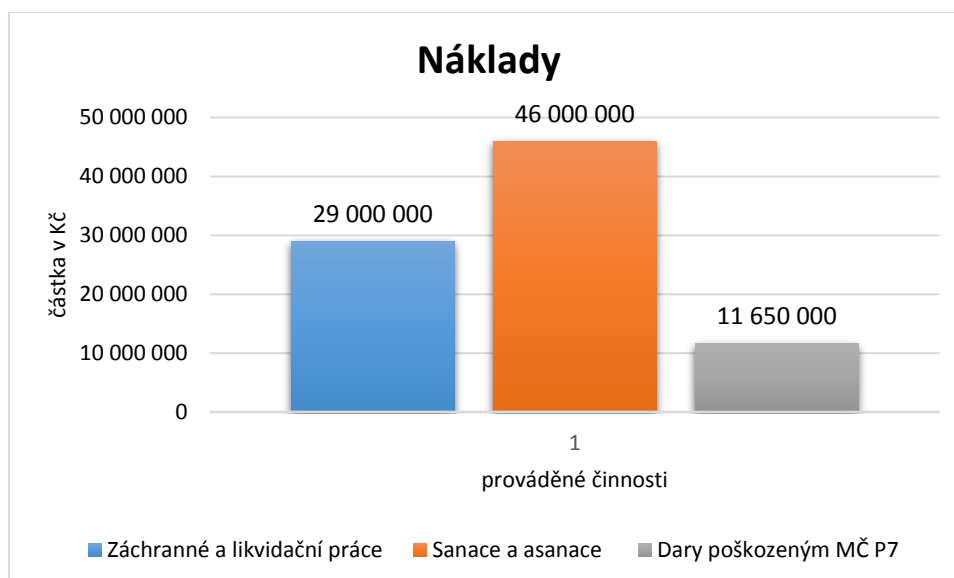
Náklady byly vynaloženy na činnosti prováděných v souvislosti s realizací odstraňování následků povodně. Zejména se jednalo o přepravu osob a materiálu, spotřebu pohonných hmot, náklady na stravování evakuovaných, dobrovolníků a občanů činných při záchranných pracích. Náklady spojené s ubytováním evakuovaných osob, prováděním chemických postřiků, dezinfekcí, odstraňováním odpadu, tiskem informačních letáků a brožur, potápěčskými pracemi, zabezpečením spojení, vysoušením, nákupem generátorů apod. Náklady se pohybují v rozsahu 29 milionů Kč. K tomu přistupují náklady na sanaci a asanaci objektů ve výši cca 46 milionů Kč. Na dary MČ P7 poškozeným občanům ve výši 50. 000,- Kč a 25. 000,- bylo vyplaceno celkem 11. 650. 000,- Kč [30].

Škody na vodním toku se soustřeďují na hlavní objekty Povodí Vltavy v úseku Prahy 7 Vodní dílo Štvanice a Trojský jez. Oba tyto regulační stupně byly rozsahem

povodně vyřazeny z činnosti. Dále se jedná o břehové pozemky, nátrže (poškození břehů) na ostrově, škody na technologii a vegetaci. Vyčíslení škod se odhaduje na 40 – 45 milionů Kč [30].

Významné škody a závady na ostatních objektech zahrnují zejména škody na obecním, státním a soukromém majetku v zatopeném území. Odhad výše škod na obnovu majetku je částka 221. 377. 000 Kč [30].

Dále se jedná o výdaje školských zařízení, která sloužila jako evakuační centra. Náklady tvořily především spotřeba el. energie a vody a poškození některého vybavení. Tyto škody byly vyčísleny v částce 42. 212. 000 Kč [30].



Graf 3 Vynaložené náklady při povodních 2002

5.2.7 Celkové zhodnocení a návrhy na opatření

Spolupráce s povodňovými orgány dalších stupňů se soustředila na povodňovou komisi a krizový štáb hlavního města Prahy. Starosta MČ P7 se pravidelně zúčastňoval jednání na Magistrátu hlavního města Prahy (dále jen MHMP), což umožňovalo operativní řízení prací na území Prahy 7 v souladu s činností hlavního města. V důsledku uvedených opatření bylo možno včas přijmout rozhodnutí k zahrazení podjezdů ve Stromovce a s tím souvisejících akcí (povolání

speciálních jednotek 71. Záchranné výcvikové základny Kutná Hora, Hasičského záchranného sboru, přijetí dopravních opatření a odpojení tramvajové troleje). Včasná aplikace preventivního hrazení protipovodňovými pytli ze skladů MČ P7 zabránila zaplavení níže položených zařízení jezu. Evakuace byla řešena po etapách s využitím vlastních ubytovacích kapacit v mateřských a základních školách městské části a Gymnázia Nad Štolou [32].

Povodňový plán a další krizové dokumenty připravené MČ P7 se osvědčily. Zvláště důležité v praxi bylo podrobné rozvedení objektů nacházejících se v povodňovém pásmu. Důležitou skutečností při organizaci prací bylo zohlednění několikaleté přípravy MČ na krizové situace. Pravidelné roční nácviky prováděné P7 byly zaměřeny na záchranu osob, stavbu protipovodňového hrazení a zapojení vojenských a civilních záchranných složek do praktické činnosti. Znalost konkrétních podmínek tak umožnila rychlejší provedení všech akcí prováděných P7 v průběhu skutečné povodně [32].

Na základě zkušeností z evakuace předpokládá MČ P7 rozpracovat v krizových dokumentech činnost záložních stanovišť umožňující rychlé nahrazení řídicí činnosti ve více alternativách [32].

Opatření k odstranění následků povodňových škod byla organizována neprodleně za řízení krizového štábu MČ P7, neprodleně byl ustanoven štáb obnovy, který zpracovává celkový plán obnovy postižené části P 7 [32].

Zabezpečení značení nejvýše dosažené hladiny vod provedlo Povodí dolní Vltavy za účasti vedoucích jeznych vodního díla Štvanice a Trojského jezu [32].

5.3 Povodně 2013

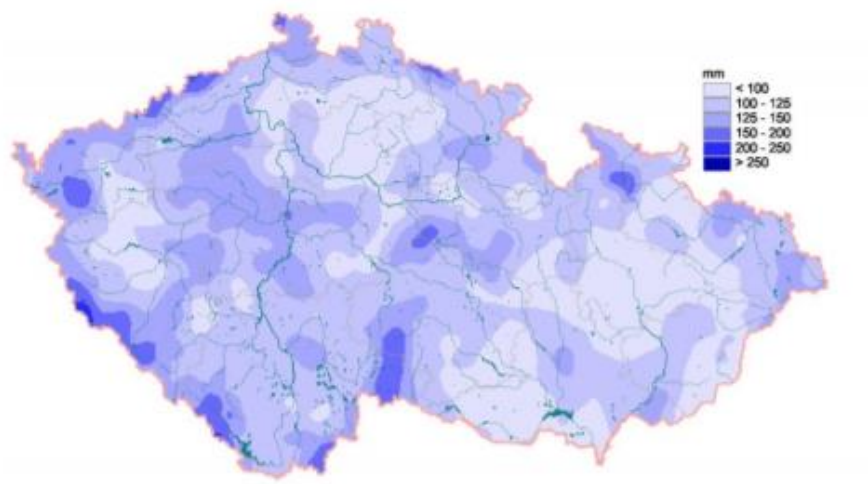
5.3.1 Příčiny povodně

Koncem května a počátkem června 2013 se střední Evropa zejména Česká republika, Německo, Slovensko, Maďarsko a Polsko potýkala s vážnými záplavami, které byly způsobeny silnými dešťovými srážkami v řadě již nasycených povodích [34].

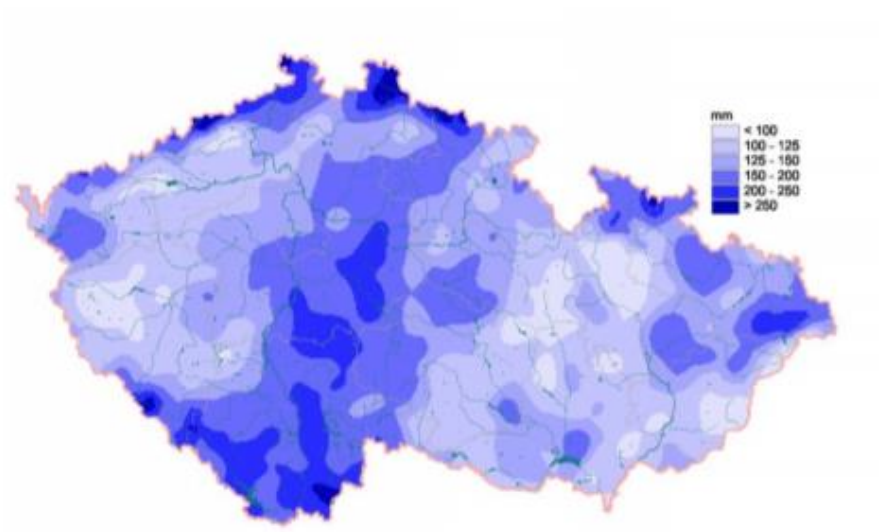
Květen 2013 byl srážkově nadnormální. Za měsíc květen spadlo 113 mm srážek. Jedná se o 167% květnového normálu. Významné srážky spadly v neděli 26. května, poté pršelo od 29. května až do konce měsíce. Srážkami byla nejvíce zasažena západní část území. V průběhu měsíce května hladiny toků kolísaly podle lokalizace spadlých srážek. Ojediněle se vyskytovaly stavy, které odpovídají 1. SPA. Ráno 27. května byly průtoky v povodí horního Labe velmi podprůměrné, v povodí Vltavy na úrovni květnového průměru, v povodí horní Ohře a Berounky průtoky místy přesahovaly i 200% květnového průměru. Po pozdním jarním tání a deštivém květnu zásobní prostory nádrží byly poměrně naplněny. Želivka hlásila 99% naplnění, Rozkoš 95%, Lipno 87%, Orlík 91% [35].

Červen byl srážkově silně nadnormální. Republikový plošný průměr srážek dosáhl 146 mm, což představuje 174% dlouhodobého průměru. Povodně zasáhly naše území v několika vlnách. První vlna na přelomu května a června byla způsobena vydatnými regionálními srážkami, které zasály převážnou část Čech. Při druhé vlně ve dnech 8. – 10. června se vyskytovaly lokální srážky přívalového charakteru, které způsobily na několika místech přívalové povodně na malých tocích. Třetí vlna následovala koncem června. Srážky regionálního charakteru zasáhly více východní část Čech, Českomoravskou vrchovinu a jihozápadní Moravu [36].

Na území Prahy 7 se povodeň odehrála v období 2. – 27. 6. 2013 ve dvou povodňových vlnách. První vlna byla v období od 2. – 13. 6. 2013 a druhá od 24. do 27. 6. 2013 [37].



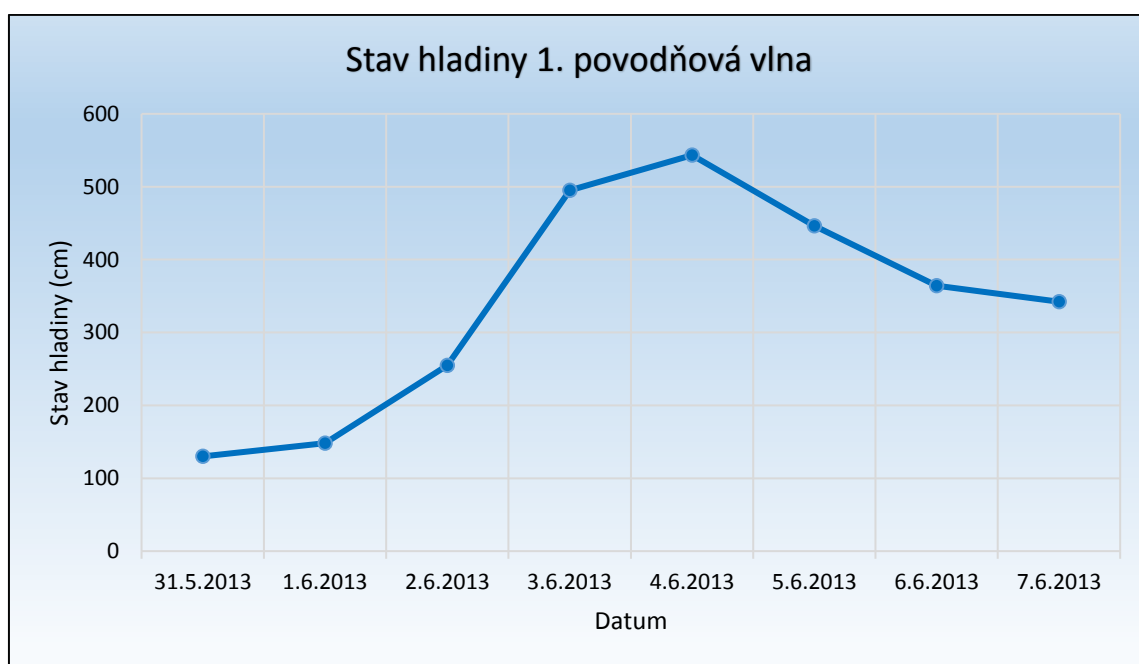
Obrázek 4 Měsíční úhrn srážek v květnu 2013 Zdroj: [36]



Obrázek 5 Měsíční úhrn srážek v červnu 2013 Zdroj: [36]

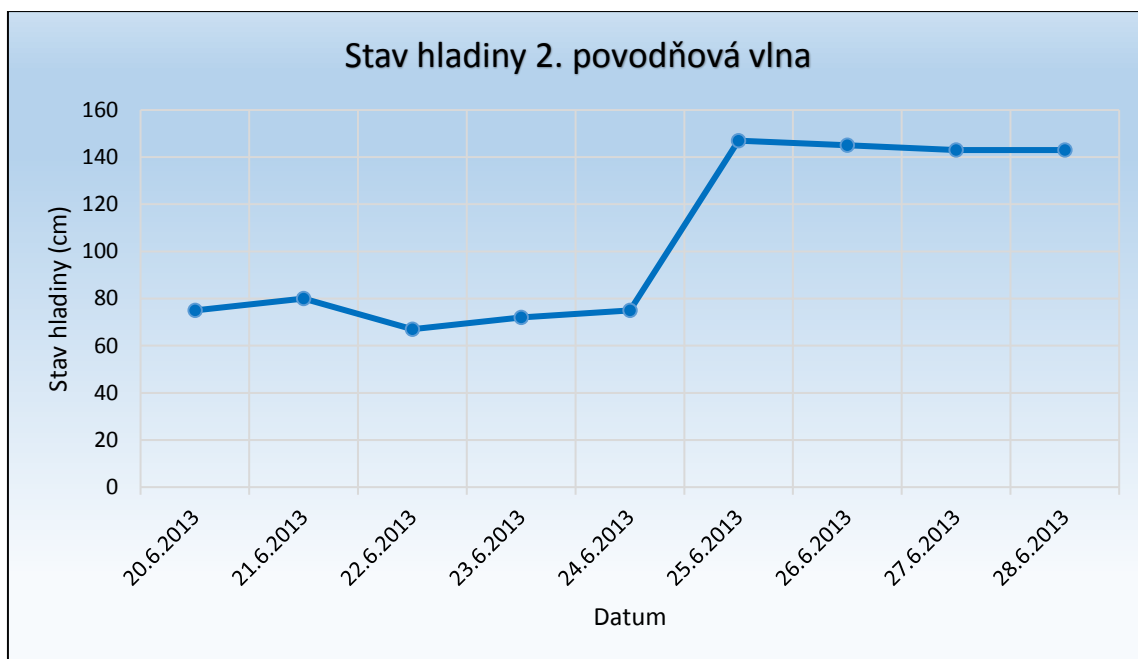
5.3.2 Průběh povodně

Graf 4 znázorňuje stav hladiny při 1. povodňové vlně v roce 2013. Hodnoty jsou zachycovány v Praze v Chuchli. Z grafu lze vyčíst, že hladina začala stoupat 31.5.2013 z hodnoty 130 cm. Stoupání pokračovalo druhý den na 148 cm. V následujících dnech již docházelo k trvalém růstu úrovně vodní hladiny (2.6.2013 254,8 cm, 3.6.2013 495 cm, 4.6.2013 543,3 cm, 5.6.2013 446,5 cm, 6.6.2013 364,2 cm, 8.6.2013 342,2 cm) [37].



Graf 4 Stav hladiny při 1. povodňové vlně 2013

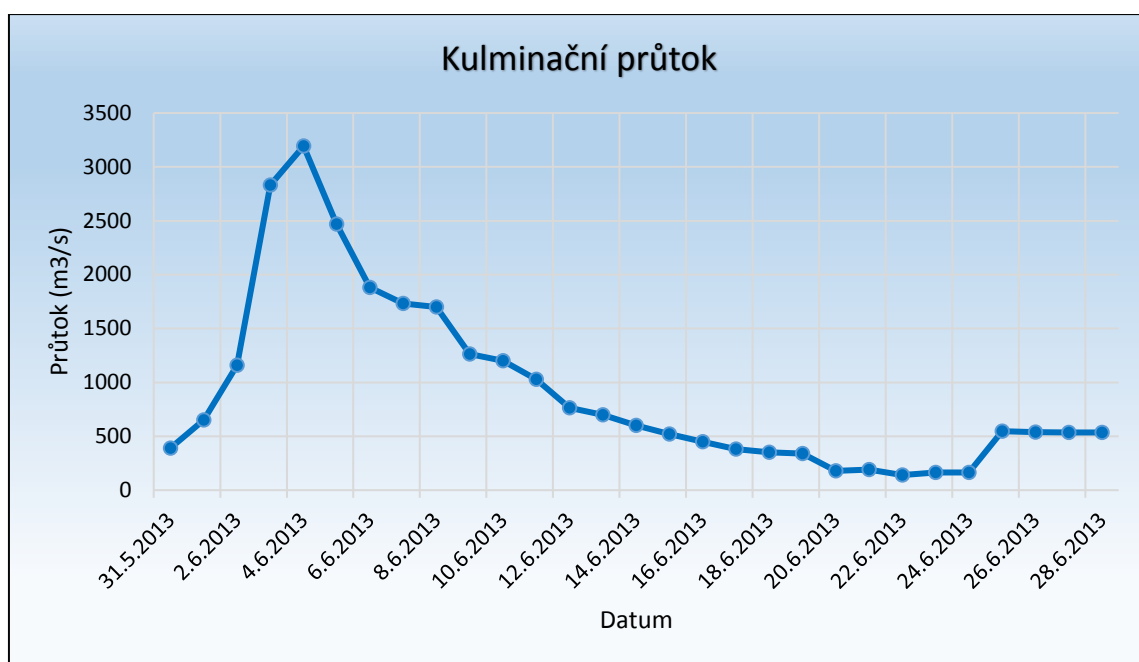
Po 1. povodňové vlně voda klesala, až do dalších srážek, kdy se vyskytla 2. povodňová vlna, kterou ukazuje Graf 5. Z Grafu 5 lze vyčíst, že velký vzestup hladiny započal 25.6.2013 z 75 cm na 147 cm. Další den následovalo malé snížení hladiny na 145 cm a 28.6.2013 stav hladiny činil 143 cm a měl klesající tendenci [37].



Graf 5 Stav hladiny při 2. povodňové vlně 2013

Graf 6 znázorňuje, jaký byl kulminační průtok při povodni 2013. Pro první povodňovou vlnu průtok zesílil dne 31.5.2013 na hodnotu 391 m³/s. Obrovské zesílení nastalo 1.6.2013 na 650 m³/s a 2.6.2013 na 1160 m³/s . V následujících dnech už docházelo k trvalému růstu úrovně průtoky vody (3.6.2013 2830 m³/s, 4.6.2013 3193 m³/s, 5.6.2013 2470 m³/s, 6.6.2013 1882 m³/s, 7.6.2013 1732 m³/s). Poté průtok postupně zeslabil až do 20.6.2013, kdy průtok činil 180 m³/s. Od 20.6.2013 průtok začal znova zesilovat (25.6.2013 548 m³/s, 26.6.2013 537 m³/s, 27.6.2013 535 m³/s, 28.6.2013 535 m³/s). Následující dny se situace uklidňovala až ke stabilizovanému stavu [37].

Pro Graf 4, 5 a 6 je nejdůležitější stav vody v Praze – Chuchli. Průměrný stav vody v Chuchli je 74 cm a průměrný průtok 148 m³/s za rok [37].



Graf 6 Kulminační průtok při povodni 2013

Tabulka 6 poukazuje na fakt, že v průběhu dne 31. 5. 2013 nastal I. SPA. Výstavba protipovodňového opatření byla zahájena v neděli 2. 6. 2013, kdy byl vyhlášen 2. SPA v dopoledních hodinách při průtoku nad 1000 m³/s. V tento den byl vyhlášen i 3. SPA a primátor hl. m. Prahy vyhláší krizový stav, stav nebezpečí na dobu od 9:45 hodin do 24. hodin dne 19. června [37].

Tabulka 6 Vyhlášení SPA

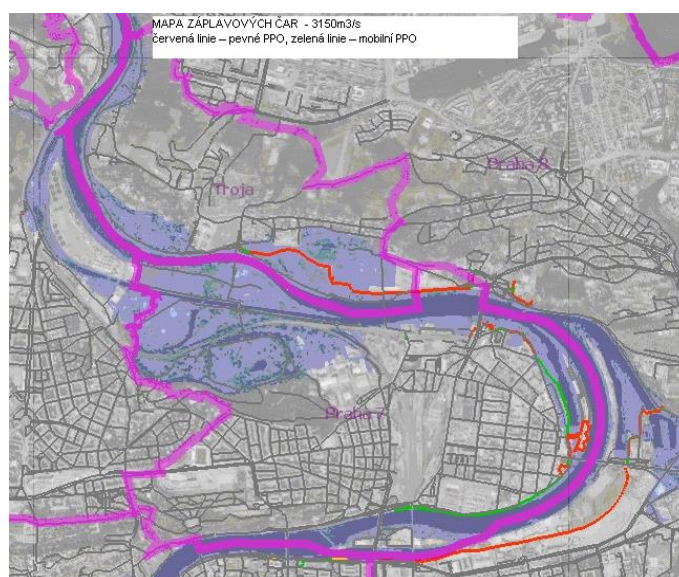
SPA	Datum	Čas	Odvolání (datum)	Odvolání (čas)
I. SPA	31.5.2013	12:00	27.6.2013	12:00
II. SPA	2.6.2013	5:00	12.6.2013	18:00
III.SPA	2.6.2013	12:00	10.6.2013	9:15
Stav nebezpečí	2.6.2013	9:45	19.6.2013	24:00
Nouzový stav	2.6.2013	21:00	19.6.2013	24:00

Povodeň nejvíce zasáhla nechráněná území Císařského ostrova, nechráněnou část Královské obory, park Stromovka, především ulici Za Císařským mlýnem včetně zástavby, areál společnosti Wolf Prefa, s.r.o. v ulici Partyzánská, a areál

společnosti České přístavy, a.s. v ulici Jankovcova. Průsakem v mobilních prvcích došlo k zalití níže položené části ulice Varhulíkové, dále části pozemku v Českých přístavech a v ulici Za Elektrárnou. V ulici Za Elektrárnou a Varhulíkové bylo nezbytné prosakující vodu do opadnutí vody odčerpávat. Vzduťá voda z kanalizace zaplavila rozsáhlou západní část Stromovky. Obrázek 6 ukazuje mapu rozlivu. Pevná PPO jsou značena červenou linií, zelená linie značí mobilní PPO, růžová linie ukazuje hranice MČ a modré oblasti značí oblasti zaplavené povodní bez výstavby PPO. Součástí PPO tvoří také železniční val v úseku od železničního viaduktu Za Elektrárnou po ulici Za Císařským mlýnem [37].

Dne 19.6.2013 došlo Rozhodnutím Vlády ČR ze dne 19.6.2013 ke zrušení nouzového stavu na území hl. m. Prahy. Stejným rozhodnutím byl zrušen také stav nebezpečí vyhlášený primátorem hl. m. Prahy [37].

Dne 25.6.2013 na základě výstražné informace ČHMÚ nastal v Praze v 6:00 hod 1. SPA. Operační středisko krizového štábu (dále jen OS KŠ) MHMP vyzvalo k aktivaci povodňových hlídek. Ve čtvrtek 27.6.2013 na základě výstražné informace předpovědní povodňové služby ČHMÚ ve 12:00 hod. v Praze I. SPA pominul. Byla ukončena protipovodňová opatření v Praze [37].



Obrázek 6 Mapa záplavových čar, Zdroj: [32]

5.3.3 Činnost úřadu

KŠ MČ P7 byl ve stálém kontaktu s povodňovými orgány a dalšími účastníky povodně. Lze konstatovat, že spolupráce byla velmi dobrá a bylo možné operativně reagovat na vzniklé situace. Požadavky nad rámec KŠ MČ P7 byly vyřizovány přes OS KŠ MHMP, kterému byly většinou telefonicky za MČ P7 předloženy. OS KŠ poté po posouzení jeho oprávněnosti požadavek realizoval [37].

Tabulka 7 Činnost úřadu při povodních 2013

Datum	Opatření
31.5.2013	<ul style="list-style-type: none">- SMS z OS KŠ MHMP – předpoklad dosažení 1. SPA- Předání informace vlastníkům objektů ohrožených průtokem- Nepřetržité monitorování meteorologické situace a aktuálních průtoků naměřených v Praze – Chuchli
1.6.2013	<ul style="list-style-type: none">- Monitorování situace – Praha – Chuchle
2.6.2013	<ul style="list-style-type: none">- Zahájena výstavba PPO úsek Stromovka, hrazení podjezdů- Zasedání Povodňové komise (dále jen PK) MČ P7- PK MČ P7 se stává součástí KŠ MČ P7- Zavedení webových stránek pro informování občanů- Evakuace Císařského ostrova- Kontrola kompletního stavu PPO- Z důvodů průsaků odčerpávání vody ze suché části
3.6.2013	<ul style="list-style-type: none">- Sdělení KŠ MHMP o velkoskladech, velkoobchodech a skladech potravin, u kterých by mohlo dojít k znehodnocení- Vzduší vody v kanalizaci v parku Stromovka – částečné zajištění a utěsnění dvou poklopů kanalizace (foto viz. příloha 2)- Příprava evakuačních center

Tabulka 8 Činnost při povodních 2013

Datum	Opatření
4.6.2013	<ul style="list-style-type: none"> - Aktivace evakuačních center - Sanační práce (zavedení Linky pomoci - hlášení dobrovolníků, nabízení čisticích prostředků, hlášení problémů s povodní, získání občerstvení a vody pro policisty, strážníky a hasiče) - Půjčování vysoušečů vlhkosti - Dotěsnění protékající kanalizace ve Stromovce příslušníky Armády ČR - Kontrola PPO
5.6.2013	<ul style="list-style-type: none"> - Kontrolní prohlídka vybraných objektů - Odčerpávání vody v ulici Za Elektrárnou a Varhulíkové
6.6.2013	<ul style="list-style-type: none"> - Statické zkoušky Mostu železničních drah - 4. zasedání PK a KŠ MČ P7
7.6.2013	<ul style="list-style-type: none"> - Vydávání povolení ke vstupu do oblastí, kde voda opadla - 5. zasedání PK a KŠ MČ P7 - Zprovoznění Mostu železničních drah
8.6.2013	<ul style="list-style-type: none"> - Kontrola PPO, záplavových oblastí - Odpovídání na dotazy od občanů o vývoji povodně
9.6.2013	<ul style="list-style-type: none"> - Zveřejnění informací s pokyny k dodržování základních pravidel hygieny při povodni - Demontáž těžkých hradidel v ulici Za Elektrárnou
10.6.2013	<ul style="list-style-type: none"> - Armáda monitoruje situaci, řešení operativních opatření
11. – 20. 6. 2013	<ul style="list-style-type: none"> - Likvidace následků po povodni (úklidové práce, atd.) - Demontáž a odvoz těžkého hrazení, mobilní PPO - Kontrola staveb, oblastí - Zasedání PK a KŠ MČ P7
25.6.2013	<ul style="list-style-type: none"> - Aktivace povodňových hlídek - Informování ohrožených subjektů - Kontrolování ohrožených oblastí
26.6.2013	<ul style="list-style-type: none"> - 10. zasedání PK a KŠ MČ P7 - Kontrola průtoku a stavu hladiny
27.6.2013	<ul style="list-style-type: none"> - Ukončena protipovodňová opatření v Praze

5.3.4 Evakuace

Pro případ vyhlášení evakuace byla dne 4.6.2013 zpohotovostněna evakuační střediska MČ P7, ale nakonec žádný počet evakuovaných, zraněných a mrtvých nebyl evidován [37].

5.3.5 Přehled vyžádané pomoci

Tabulka 9 zobrazuje, jaké složky a kolik jejich příslušníků se podílelo na záchranných a likvidačních pracích [37].

Tabulka 9 Zasahující složky, které pomáhaly při povodních 2013

Zasahující složky	Počet příslušníků
Policie ČR	232
Městská policie	80
Hasičský záchranný sbor	80
Armáda České republiky	(počet neurčen)

5.3.6 Škody

Na předmětných územích Prahy 7 bylo povodní 2013 zatopeno celkem 46 domů, z toho 13 obývaných a 33 neobývaných. Tabulka 10 obsahuje vyčíslení nákladů na obnovu majetku [37].

Tabulka 10 Přehled o předběžném odhadu nákladů na obnovu majetku

Druh majetku	Částka (Kč)
Bytové a rodinné domy poškozené	23 915 000
Pozemní komunikace	3 500 000
Přístavy	26 000 000
Jiné stavby	213 000 000
Inventář a vnitřní vybavení	20 000 000
Zásoby v obchodních jednotkách	20 000 000
Sbírkové předměty, knihovní fondy a mobiliární fondy	35 000 000
Celkový odhad škod	341 415 000,-

5.3.7 Celkové zhodnocení

Za krizové situace byla provedena řada opatření, která si kladla za cíl obnovit základní funkce postiženého území. Prvotně se vycházelo z pravidelných prohlídek zaplaveného území a s tím spojený monitoring škod, které velká voda způsobila. Následovala celá řada bezpečnostních opatření. Byl zamezen vjezd a vstup do oblastí, kde trvalo vážné riziko pádu stromů a podemletí půdy. Byla přijata dopravní omezení se snahou zabránit nejen vjezdu a vstupu obyvatel do postižených míst, ale také umožnit jednotlivým složkám IZS provedení likvidačních prací. Jednotlivé provozy a objekty postižené velkou vodou byly při pravidelných prohlídkách zkontrolovány a v některých případech i posouzeny statikem. Pravidelně v rámci trvání krizové situace zasedal KŠ MČ Praha 7, který operativně reagoval na aktuální problémy. Byla zřízena linka pomoci, která měla za cíl organizovat humanitární pomoc (příjem dobrovolníků, příjem úklidových, hygienických prostředků apod.) na území MČ Praha 7 [37].

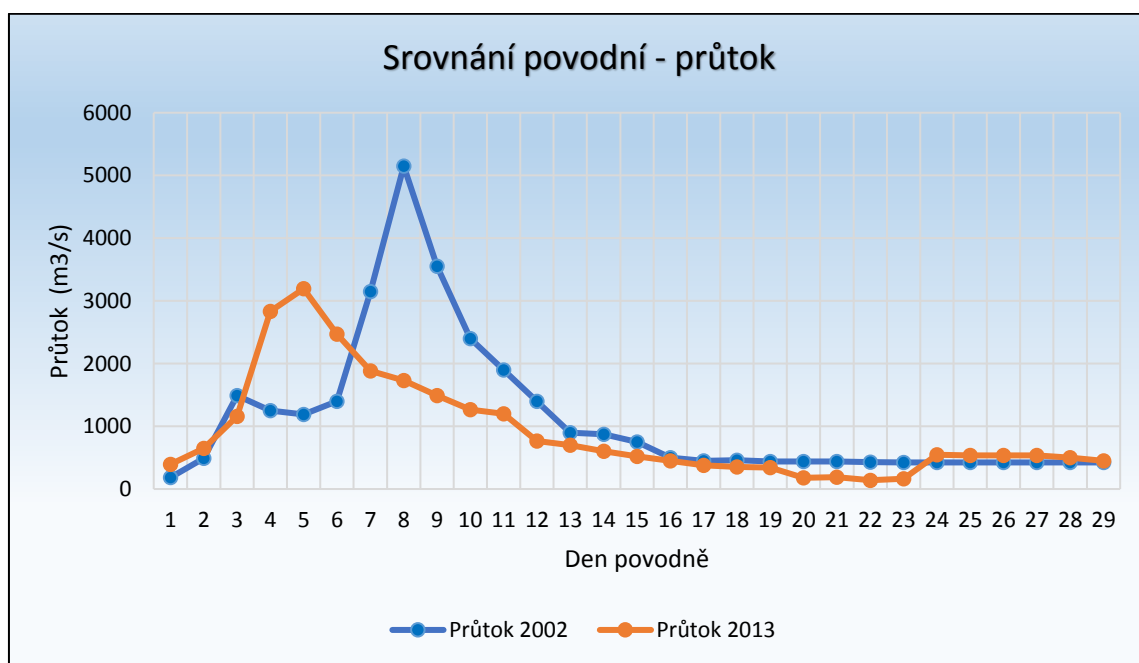
Díky spěšné realizaci protipovodňových opatření došlo k minimálním škodám v chráněné části území MČ P7. Průsaky těžkých mobilních hradidel byly

operativně odčerpávány s pomocí vyžádaných sil a prostředků cestou OS KŠ MHMP [37].

KŠ MČ P7 se podařilo zmírnit následky vzduťé vody v kanalizaci v západní části parku Stromovka, a to ucpáním kanalizace a vytvořením umělé hráze z pytlů s pískem. K akci byly přizvány Lesy hl. m. Prahy a síly Armády ČR [37].

5.4 Komparace povodní

Graf 7 zobrazuje porovnání průtoků během povodní roku 2002 a 2013. Jedná se o záznamy průtoků ze stanice Praha – Chuchle. Z Grafu 7 lze vyčíst, že povodně 2002 měly mnohem větší průtok, než povodně 2013.



Graf 7 Srovnání povodní – průtok

V Tabulce 11 jsou stručně uvedena použitá protipovodňová opatření proti povodním v letech 2002 a 2013.

Tabulka 11 Protipovodňová opatření v letech 2002 a 2013

Protipovodňová opatření	Povodně 2002	Povodně 2013
Stupně/Stavy	Všechny tři SPA Nouzový stav	Všechny tři SPA Stav nebezpečí Nouzový stav
Činnost úřadu	Informování PK a občanů Zasedání povodňové komise Spolupráce s Prahou 6 a OS KŠ MHMP Kontrolní činnost Zahrazování podchodů Evakuace Spolupráce s Červeným křížem Vydávání povolení Zveřejňování informací, letáků (např. dodržování hygieny po povodni) Likvidace následků	Informování PK a občanů Kontrolování Zasedání PK Výstavba PPO Evakuace Webové stránky pro občany Informování a spolupráce s KŠ MHMP Aktivace evakuačních center Sanační práce Statické zkoušky Půjčování vysoušečů Likvidace následků Zveřejňování informací, letáků (např. dodržování hygieny po povodni)
Evakuace	Dobrovolná 2 evakuační vlny Přes 4001 osob	Aktivace evakuačního střediska Žádný evakuovaný
Zasahující složky	HZS ČR Policie ČR Městská policie Armáda ČR	HZS ČR Policie ČR Městská policie Armáda ČR Lesy hl. m. Prahy
Protipovodňové hráze	Pytle s pískem	Pytle s pískem Pevná PPO Mobilní (hliníková) PPO
Škody, Náklady	395 239 900,- Kč	341 415 000,- Kč

Z tabulky 11 lze vyčíst, že kladné změny proběhly v informovanosti obyvatelstva (zprovoznění webových stránek) a ve vybudování protipovodňové ochrany. V roce 2002 byly používány pouze pytle s pískem, kdežto v roce 2013 už byla vybudována hliníková (mobilní) protipovodňová ochrana, a určena pevná PPO (viz. Příloha 1). K ostatním opatřením se úřad postavil takřka stejně. Činnost úřadu probíhala ve stejném pořadí. Začalo se informovaností PK a občanů a pokračovalo monitorováním povodňové situace. Z dostupných materiálů jsme se dočetli, že v roce 2013 Úřad MČ P7 půjčoval lidem a firmám vysoušeče, ale v roce 2002 jsme zmínku o zapůjčování vysoušečů nenalezli. Během obou povodní hrála hlavní roli spolupráce se sousedními MČ a s OS KŠ MHMP. Během povodní v roce 2002 musel úřad ubytovat 1001 osob v evakuačních centrech, při povodni v roce 2013 bylo evakuační centrum sice zaktivováno, ale nemuselo být použito.

Nutno konstatovat, že povodně roku 2013 nezpůsobily na území Prahy 7 tak závažné škody, jako povodně roku 2002. Důvodem je zřejmě jednak nižší dosažená maximální výše hladiny a průtoku, jednak realizována protipovodňová opatření, která zcela zřejmě kladně zapůsobila a zabránila vzniku větších škod.

Povodňová problematika v MČ P7 je složitá už jen z důvodu, že se zde staví největší úsek PPO a na Císařském ostrově, který je součástí MČ P7, se nachází jízdní oddíl Policie ČR, kde je evakuace nutná vždy.

5.5 Návrhy na zlepšení

Návrhy na zlepšení po povodni 2002 byly úspěšně zrealizovány. Protipovodňová opatření se od povodní 2002 vylepšila. Byla vybudována mobilní PPO, zlepšen protipovodňový plán a při povodni 2013 se ukázalo, že opatření se opravdu zdokonalila. Na území MČ P7 probíhají pravidelná cvičení v rámci koordinace složek IZS a stavením mobilní PPO. Občané jsou pomocí brožur a vydaných letáku poučeni o povodních a protipovodňovém opatření. Tudíž lze konstatovat,

že návrhy na zlepšení nejsou nutné, protože povodně 2002 připravily MČ P7 na další povodně díky realizaci návrhu na zlepšení. Jediný návrh na vylepšení je u problematiky výstavby obytných budov před protipovodňovou ochranou. MČ P7 tuto problematiku aktivně řeší.

6 DISKUZE

V této části práce se zaměříme na komparaci získaných dat od krizového oddělení Prahy 7.

Příčiny povodní

Příčiny povodní v roce 2002 byly dvě vlny srážek, které přišly za sebou během krátké doby. První vlna srážek byla od 6. – 7. srpna 2002 a druhá vlna srážek přišla 11. - 12. srpna 2002. Mezi vlnami povodní se vyskytovaly pouze lokální lijáky. Srážky byly trvalé a mimořádně vydatné. Srážky v roce 2013 způsobily 3 vlny povodní. Nejednalo se však o tak vydatné srážky jako v roce 2002. Srážky přicházely v delších intervalech, proto neměly tak velké následky jako ty v roce 2002. Zatímco v roce 2002 zasáhly Prahu 7 obě povodňové vlny, v roce 2013 Prahu 7 zasáhly „pouze“ dvě povodňové vlny. V roce 2013 se povodňové vlny odehrály v mnohem větším časovém rozmezí. Mezi povodňovými vlnami bylo 11 dní. Během druhé povodňové vlny nebyla potřeba tak velkých PPO, jako během první povodňové vlny v roce 2013 nebo při povodních v roce 2002. Velkou roli při vzniku povodně v Praze hraje Vltavská kaskáda. Vltavská kaskáda musí průtok Vltavy mírnit tak, aby Prahu nezasáhla velká povodňová vlna. Jak uvádí Bakoš (2014) vzhledem k tomu, že srážky spadly v podstatě na celou linii Vltavy od vodního díla Lipno až po vodní dílo Vrané a jejich úhrny se pohybovaly až okolo 100 mm za 24 hod., došlo ke zvýšení přítoku do vodního díla Orlík o téměř 2.000 m³/s během jediného dne. Dne 3.6.2013 ve večerních hodinách bylo dosaženo maximální hladiny retenčního prostoru, bylo nutné vyrovnat přítok s odtokem, aby se vodní dílo dále neplnilo, a to bez ohledu na vývoj průtoku na Sázavě a Berounce. Manipulací na nástupné a následně i sestupné větvi se dále podařilo ulevit lokalitám na Vltavě a na Labi, které byly povodní postiženy.

Intenzivní vydatné srážky, které přicházely v krátkých intervalech při povodních 2002, byly hlavní příčinou vzniku povodní. Jak uvádí kolektiv autorů v knize Katastrofální povodeň v ČR v srpnu 2002 (2005) mohutný objem srážek, které spadly od 6. do 15. srpna na území České republiky, lze v porovnání s jinými extrémními případy ve známé historii srážkoměrných pozorování řadit k výjimečným atmosférickým událostem. Z hlediska komparace byly srážky v roce 2002 většího rozsahu než při povodních 2013.

Co se týče povětrnostních podmínek a stavu vzduchu, Daňhelka (2013) uvádí, že porovnání synoptické situace před a v průběhu povodně 2013 a dalších povodňových situací na našem území, včetně let 1997 a 2002, ukázalo na vzájemnou podobnost mechanismu synoptického vzniku povodňové situace. Téměř ve všech povodňových případech se severně nebo i severovýchodně od střední Evropy udržoval buď hřeben vyššího tlaku, nebo tlaková výše při zemi.

Průběh povodně

Povodeň 2002 je označována za největší povodeň jak na území Prahy 7 tak na území celé ČR. U porovnávaných povodní můžeme vidět velký rozdíl v jejich průběhu. Stav hladiny i průtok byl o dost větší při povodních 2002. Tabulka 9 poukazuje na rozdíly ve stavech hladiny a průtocích při těchto povodních. Povodeň v roce 2002 byla výškově vyšší o přibližně 239 cm a průtok byl větší o celých 1967 m³ /s. Povodí Vltavy v souhrnné zprávě o povodni v srpnu 2002 (2003) uvádí, že hladina Vltavy na limnigrafu v Praze Chuchli přesáhla dne 12.8. ve 12 hodin hladinu odpovídající 3. SPA pro Prahu a dne 14.8. ve 12 hodin kulminovala na stavu 782 cm při průtoku 5160 m³/s, což odpovídá historické hodnotě a době opakování 500 let. Z tohoto důvodu je povodeň 2002 zaslouženě označována za největší a nejničivější povodeň na našem území.

Šercl (2013) uvádí, že v porovnání s povodní v srpnu 2002 byla odtoková odezva v roce 2013 méně významná a kulminační průtoky na většině postižených toků menší. Vysvětlením je kratší trvání příčinných srážek, jejich nižší celkové úhrny a menší rozsah zasaženého území.

Tabulka 9 Nejvyšší dosažené hodnoty při povodních 2002 a 2013

Kulminace	Povodně 2002	Povodně 2013
Stav hladiny	782 cm	543,3 cm
Průtok	5160 m ³ /s	3193 m ³ /s

Obě námi porovnávané povodně dosáhly 3. SPA. Zatímco při povodních 2002 byl vyhlášen rovnou nouzový stav, při povodních v roce 2013 byl vyhlášen nejdříve stav nebezpečí a až potom nouzový stav. Nouzový stav při povodních 2013 byl vyhlášen za 11 hodin a 15 minut od vyhlášení stavu nebezpečí. V obou případech byl nouzový stav vyhlášen při průtoku v rozmezí 1100 - 1300 m³/s. A při povodni 2002 trval devatenáct dní včetně dne vyhlášení. V případě povodní 2013 trval nouzový stav 18 dní včetně dne vyhlášení. Nouzový stav v obou případech trval téměř stejnou dobu.

Obě porovnávané povodně v Praze 7 nejvíce zasáhly nechráněná území Císařský ostrov, nechráněnou část Královské obory a park Stromovka.

Činnost úřadu

V obou případech oddělení krizového řízení MČ P7 postupovalo podobně. Nejprve zajistilo informovanost a dosažitelnost členů povodňové komise a pracovního štábu povodňové komise. Dále situaci monitorovalo a informovalo obyvatelstvo. Informovanost obyvatelstva byla v roce 2013 lepší díky vyvinutějším technologiím. Občanům byly zpřístupněny webové stránky, kde byli informováni o průběhu povodně. Webové stránky, které informují o průběhu povodní,

jsou určitě krokem kupředu a znamenají zlepšení protipovodňového opatření v rámci informovanosti občanů. Na obrázku 7 můžeme vidět ukázkou webových stránek, konkrétně část ze dne 4.6.2013.

Úterý 4.6.2013

Současný průtok ve 22:15

Vltava v Praze: 2690 m³/s

Berounka v Berouně: 739 m³/s

Klesající stav průtoku Vltavy by měl v průběhu noci nadále pokračovat.

22:55 V ulici Varhulíkové a Za elektrárnou nadále pokračuje odčerpávání prosakující vody, která již postupně klesá.

Situace se vzdutou vodou v kanalizaci ve Stromovce je stabilizovaná.

21:50 Městská knihovna v Praze uzavřela do odvolání svou pobočku v Holešovicích.

Současný průtok ve 20:30

Vltava v Praze: 2740 m³/s

Berounka v Berouně: 759 m³/s

Současný průtok v 18:55

v Praze na Vltavě: 2870 m³/s

v Berouně na Berounce: 796 m³/s

Prognóza průtoku vody v Praze je nadále příznivá. Hladina Vltavy by měla průběžně klesat i s ohledem na další možné snížení odtoku z Vltavské kaskády.

Podle vyjádření krizového štábu hl. m. Prahy nedochází vlivem povodní ke snížení kvality pitné vody.

Obrázek 7 Ukázkou webových stránek během povodní 2013

Vzniklá povodeň zapříčinila zatápění části Císařského ostrova, byla tedy nutná evakuace koní jízdní Policie ČR. Dále byl vydán příkaz ke stažení lodí do přístavu. Úřad Prahy 7 spolupracoval během obou porovnávaných povodní s Policií ČR, HZS ČR, Městskou policií, se sousedními městskými částmi a OS KŠ MHMP. Během celých povodní 2002 i 2013 zasedaly povodňové komise.

V roce 2002 ještě nebyly postaveny mobilní hliníkové hráze, a proto si musela MČ P7 vystačit pouze s pytli s pískem, kterých spotřebovala obrovské množství. Pro představu kolik muselo být použito pytlů s pískem, tabulka 12 poukazuje,

kolik by bylo potřeba pytlů při určité šířce a výšce hrazení. V roce 2005 byla dokončena stavba mobilního hliníkového hrazení v rámci protipovodňové ochrany. Mobilní hliníková hrazení mají celkem 2511,2 m a výška hrazení je od 0,8m do 5,6m. Díky vylepšení mobilní protipovodňové ochrany se zmírnily následky při povodních 2013. Zde se jedná o největší rozdíl mezi námi porovnávanými povodněmi. V roce 2013 tak byla městská část Praha 7 mnohem lépe ochráněna před povodní.

Tabulka 12 Kolik je potřeba pytlů na hrazení

Šířka hrazení	Výška hrazení	Počet pytlů
80 m	25 cm	400 ks
400 m	30 cm	2 000 ks
700 m	60 cm	13 824 ks
1 200 m	160 cm	96 000 ks
2 020 m	120 cm	120 000 ks

Evakuace

V roce 2002 byly vyhlášeny 3 vlny evakuací. Nejprve dobrovolná evakuace a potom následovaly 2 povinné vlny evakuací. Celkem muselo být v rámci povinných vln evakuováno a nouzově ubytováno 1001 osob. Další 3000 osob se evakovalo ke svým přátelům a rodinným příslušníkům. Jednalo se o velmi náročnou logistiku, která byla velmi dobře zvládnuta. V roce 2013 bylo pouze zaktivováno nouzové ubytování, ale nemuselo být využito. V roce 2013 tedy nemusel být evakuovaný žádný občan. Díky vybudovanému hliníkovému hrazení byli obyvatelé chráněni a nebyla potřeba evakuace. Při konzultacích na krizovém oddělení Prahy 7 jsme mohli nahlédnout do seznamů evakuovaných lidí při povodni 2002. U každého občana je kromě jiného také evidováno, zda vlastní nějaké domácí zvíře. Zajímalo nás, kam evakuovaná domácí zvířata umisťují. Bylo nám řečeno, že problémy se zvířaty jsou řešeny ad hoc.

Bývají domluveny útulky, kam se zvířata dávají, vzhledem k tomu, že s lidmi většinou jít nemohou z důvodu různých alergií.

V případě evakuace si můžeme všimnout dalšího rozdílu mezi povodněmi 2002 a 2013. Rozdíl je v počtu evakuovaných lidí. V roce 2002 bylo nutno řešit nouzové ubytování, zásobování potravinami a vodou. Stejně jako v roce 2013, ale to už pouze jen pro zasahující složky a dobrovolníky, na rozdíl od roku 2002.

Zasahující složky

Získané dokumenty o povodních 2002 neobsahovaly dostačující informace o zasahujících složkách. V dokumentech jsou pouze vyjmenovány zasahující složky nikoliv počet příslušníků. V povodňové zprávě o povodních 2013 jsou již vyjmenovány zasahující složky včetně počtu členů zasahujících složek. Během obou povodní zasahovaly stejné složky. Jednalo se o HZS ČR, Policii ČR, Městskou policii a Armádu ČR. Ve zprávě o povodních 2013 jsme našli zmínku o Lesích hl. m. Prahy, které pomáhaly při úniku vody z kanalizace v parku Stromovka, ale ve zprávě o povodni 2002 Lesy hl. m. Prahy zmiňovány nejsou. Zasahující složky se podílely na stavění mobilní protipovodňové ochrany, plnění pytlů s pískem, zajišťovaly dopravní opatření, informovaly obyvatelstvo, střežily evakuované objekty a při povodních 2002 poskytovaly vozy pro převoz evakuovaných občanů.

Armáda ČR byla povolána k obou povodním, ale ke každé povodni z jiného důvodu. Během povodni 2002 Armáda ČR vypomáhala při hrazení podjezdů a naplňování pytlů s pískem. V roce 2013 přijela Armáda ČR pomoci při likvidaci následků protržené hráze umělého kanálu na pravé straně Císařského ostrova a pomáhala při dotěsnění protékající kanalizace v parku Stromovka.

Náklady a škody

Během povodní 2002 byly vynaloženy náklady zejména na přepravu osob a materiálu, spotřebu pohonných hmot, náklady na stravování evakuovaných, dobrovolníků a občanů činných při záchranných pracích. Dále náklady spojené s ubytováním evakuovaných osob, dezinfekcí, odstraňováním odpadů a dary poškozeným občanům. Náklady za povodně 2002 se pohybovaly ve výši okolo 86 650 000,- Kč. V námi dostupných dokumentech jsme nenalezli údaj o nákladech z roku 2013, ale můžeme předpokládat, že tyto náklady byly nižší než při povodních 2002. Velké množství nákladů při povodních 2002 bylo vynaloženo na evakuační centra a zásobování nouzových center. Vzhledem k tomu, že při povodních 2013 nebyl žádný evakuovaný občan, lze se domnívat, že náklady byly nižší. Tabulka 11 ukazuje vyčíslení škod při povodních v letech 2002 a 2013. Můžeme se domnívat, že v částce není velký rozdíl z důvodu navýšení cen od roku 2002.

Nutno konstatovat, že povodně roku 2013 nezpůsobily na území Prahy 7 tak závažné škody, jako povodně roku 2002. Důvodem je zřejmě jednak nižší dosažená maximální výše hladiny, průtoku a realizované protipovodňové opatření, které zcela zřejmě kladně zapůsobilo a zabránilo vzniku větších škod.

Kolektiv autorů uvádí v knize Katastrofální povodeň v ČR v srpnu 2002 (2005), že přímé majetkové škody způsobené srpnovou povodní 2002 byly vyčísleny na 73,14 miliardy Kč, zřejmě však byly ještě vyšší. Daňhelka (2013) uvádí, že při povodni 2013 celkové povodňové škody (náklady na obnovu) byly vyčísleny na 15,4 mld. Kč. Z toho více než čtvrtina škod byla zaznamenána na území Středočeského kraje, významné škody byly také v hl. městě Praze, v Ústeckém a Jihočeském kraji.

Návrhy na zlepšení

Příprava na povodně se po povodních z roku 2002 zcela jistě zlepšila. Návrhy, které byly předloženy ve zprávě o povodni 2002, byly úspěšně zrealizovány. Mobilní hliníková protipovodňová hrazení byla úspěšně postavena a při povodních 2013 už chránila občany MČ P7. Na území MČ P7 probíhají pravidelná cvičení v rámci koordinace složek IZS a stavění mobilní protipovodňové ochrany. Poslední cvičení se uskutečnilo 24.9.2016. Občané jsou brožurami a letáky poučováni o povodních a krocích, které mají v případě povodní dělat. MČ P7 nyní řeší jedno velké téma. PPO původně měla ochránit nějaké množství hodnot a jejím vystavením je chrání. Ale po postavení mobilního hliníkového hrazení byla zpřístupněna nově chráněná území developerským projektům, a probíhá výstavba nových bytů. V tomto ohledu je nutné zmínit, že PPO představuje technické opatření, jehož účinnost závisí na celé řadě vnějších podmínek, tudíž bude potřeba ochránit více lidí. Ochrana záplavového území, tak bude vyžadovat nasazení většího počtu sil a prostředků při realizaci záchranných a likvidačních prací. P7 se snaží problém s developerskými projekty řešit s ostatními úřady a institucemi, ale bohužel neúspěšně. Podle našeho názoru je potřeba vyzdvihnout připravenost MČ P7 na povodeň a nutno konstatovat, že podle nás není potřeba dalších opatření. Ale co se týče developerských projektů, je zde potřeba aktivně zasáhnout zákony či vyhláškami. Musí se vzít v úvahu, že v ohrožení bude více lidí, které bude potřeba chránit. Bude se muset hledat více budov pro nouzové ubytování. Každá práce navíc negativně ovlivňuje rychlá opatření před povodněmi, kde čas rozhoduje.

Daňhelka (2013) se domnívá, že nejvýznamnější změnou od roku 2002 je získání zkušeností z významných povodňových událostí, jak na straně odborníků, meteorologů, hydrologů a vodohospodářů, tak na straně povodňových a krizových orgánů i obyvatelstva, které jim spolu s lepšími informacemi umožní v kritické situaci rychlé a efektivní rozhodování. Nám nezbyvá nic jiného než s ním souhlasit a doufat, že ochrana proti povodním už bude jen a jen lepší a škody menší.

7 ZÁVĚR

Bakalářská práce pojednávala o protipovodňových opatřeních v rámci povodní v letech 2002 a 2013 v Městské části Praha 7. Analyzovala a komparovala získaná data z krizového oddělení Prahy 7. Za protipovodňová opatření se považuje mnoho činností v rámci ochrany před povodněmi. Jedná se o činnost úřadu, evakuaci, koordinaci zasahujících složek, stavění protipovodňového opatření, vyhlašování SPA a krizových stavů.

Teoretická část práce se nejdříve zaměřila všeobecně na povodeň. Definovala pojem povodeň, popsala druhy povodně a možné způsoby vzniku povodní. Práce vymezila legislativu zabývající se ochranou před povodněmi a vysvětlila SPA. Dále charakterizovala ochranu před povodněmi, účastníky ochrany před povodněmi a instituce zúčastňující se předpovídání povodní. Závěr teoretické části se věnoval ochraně obyvatelstva před povodněmi.

V praktické části byla použita data, ke kterým jsme měli možnost se dostat pouze díky bakalářské práci. Praktická část analyzovala použitá protipovodňová opatření při povodních v letech 2002 a 2013. Výsledky byly zobrazeny pomocí grafů a tabulek pro lepší orientaci v datech. Po analýze dat byla použita metoda komparace pro porovnávání získaných informací. Cíle bakalářské práce byly úspěšně naplněny, a následně zhodnoceny v diskuzi.

Obecně můžeme konstatovat, že se vedení Městské části Prahy 7 poučilo z povodně z roku 2002 a aplikovalo navržená opatření. V roce 2013 už ochrana před povodněmi probíhala efektivněji a rychleji. Praha 7 pořádá cvičení pro zlepšení koordinace zasahujících složek a rychlejší stavění mobilní protipovodňové ochrany.

Ochrana před povodněmi je značně rozsáhlá problematika, která se musí dále rozvíjet. Už jen proto, že povodně zasahují naše území téměř každý rok a obyvatelé musí být připraveni.

8 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

SPA – stupně povodňové aktivity

ČHMÚ – Český hydrometeorologický ústav

SIVS – Systém integrované výstražné služby

ORP – obce s rozšířenou působností

OPIS – operační a informační středisko

POVIS - povodňový informační systém

HZS ČR – Hasičský záchranný sbor České republiky

TBD – Technickobezpečnostní dohled

IZS – integrovaný záchranný systém

PPO – protipovodňové opatření

JSVV – jednotný systém varování a vyrozumění

MČ P7 – Městská část Praha 7

MHMP – magistrát hlavního města prahy

OS – Operační středisko

KŠ – Krizový štáb

PK – Povodňová komise

9 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] ADAMEC, Vilém. *Ochrana před povodněmi a ochrana obyvatelstva*. 1. vyd. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2012. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-807-3851-187.
- [2] KONVIČKA, Miloš. *Město a povodeň: strategie rozvoje měst po povodních*. 1. vyd. Brno: ERA, 2002. ISBN 80-865-1738-1.
- [3] EDITED BY BETTINA MENNE AND VIRGINIA MURRAY., . *Floods in the WHO European region: health effects and their prevention*. Copenhagen: World Health Organization, Regional Office for Europe, 2013. ISBN 978-92-890-0011-6.
- [4] NOVÁK, Ladislav a Ladislav NOVÁK. *Protipovodňová opatření v České republice*. 1. vyd. [Praha: Český svaz vědeckotechnických společností], 2011. ISBN 978-80-02-02353-1.
- [5] *In brief about water in the Czech Republic*. Praha: Ministry of Agriculture of the Czech Republic, 2015. ISBN 978-80-7434-199-1.
- [6] BAKOŠ, Eduard, ed. a Jana SOUKOPOVÁ, ed. *Protipovodňová ochrana 2013: sborník z konference ... Protipovodňového vzdělávacího a výzkumného centra konané dne 4.11.2013 v hotelu Continental, Brno*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2014, 92 s. ISBN 978-802-1067-462.
- [7] *Ochrana obyvatelstva v případě krizových situací a mimořádných událostí nevojenského charakteru I*. Editor Gustav ŠAFR. Brno: Tribun EU, 2014. ISBN 978-80-263-0721-1.

- [8] JHA, Abhas, Robin. BLOCH a Jessica. LAMOND. *Cities and flooding: a guide to integrated urban flood risk management for the 21st century*. Washington, D.C.: World Bank, 2012. ISBN 978-0-8213-8866-2.
- [9] MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ A ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ. Koncepce řešení problematiky ochrany před povodněmi v České republice s využitím technických a přírodě blízkých opatření. In: *KRIZPORT* [online]. Praha: Ministerstvo Zem a ŽP, 2010 [cit. 2017-03-26]. Dostupné z: <http://krizport.firebrno.cz/file/150>
- [10] Metodický pokyn odboru ochrany vod Ministerstva životního prostředí k zabezpečení hlásné a předpovědní povodňové služby. In: *KRIZPORT* [online]. Jihomoravský kraj: Ministerstvo životního prostředí, 2011 [cit. 2017-03-26]. Dostupné z: <http://krizport.firebrno.cz/file/149f>
- [11] *Ochrana obyvatelstva a krizové řízení: skripta*. Vydání první. Praha: Ministerstvo vnitra - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2015. ISBN 978-80-86466-62-0.
- [12] *Zákon č. 254/2001 Sb. o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon)*.
- [13] CEMPÍRKOVÁ, Soňa. *Povodeň: co dělat-- : publikace pro menší obce*. Vyd. 1. Praha: Centrum pro bezpečný stát, 2013, 167 s. ISBN 978-80-905615-0-2.
- [14] *Vyhláška č. 380/2002 Sb. k přípravě a provádění úkolů ochrany obyvatelstva*.
- [15] *Zákon 320/2015 Sb. Zákon o Hasičském záchranném sboru*.
- [16] *Vyhláška č. 236/2002 Sb. o způsobu a rozsahu zpracovávání návrhu a stanovování záplavových území*.

- [17] *The facts about water in the Czech Republic*. Praha: Ministry of Agriculture of the Czech Republic, 2013. ISBN 978-80-7434-110-6.
- [18] KOVÁŘ, Milan. *Ochrana před povodněmi: řešení přirozených a zvláštních povodní*. Vyd. 1. Praha: Triton; Existencialia, 2004. ISBN 80-7254-499-3.
- [19] DAŇHELKA, Jan, ed. *Povodně v České republice v červnu 2013*. 1. vydání. Praha: Český hydrometeorologický ústav, 2014, 85 s. ISBN 978-80-87577-41-7.
- [20] ČHMÚ - *měření a hodnocení atmosféry a hydrosféry*. 1. vyd. Praha: Český hydrometeorologický ústav, 2014, 40 s. ISBN 978-80-87577-28-8.
- [21] Hlásná a předpovědní povodňová služba ČHMÚ. *Hlásná a předpovědní povodňová služba: Český hydrometeorologický ústav* [online]. ČR: ČHMÚ, [cit. 2017-04-09]. Dostupné z:
http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/poboc/CB/pruvodce/verejnost_hpps.html
- [22] Strategie ochrany před povodněmi v České republice. In: KRIZPORT [online]. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2000 [cit. 2017-03-26]. Dostupné z:
<http://krizport.firebrno.cz/file/151>
- [23] Záplavová území. *Povodí Vltavy* [online]. ČR: Povodí Vltavy, 2013 [cit. 2017-04-10]. Dostupné z: <http://www.pvl.cz/vodohospodarske-informace/zaplavova-uzemi>
- [24] SMOLÍK, Jan. *Technickobezpečnostní dohled nad vodními díly: vybrané informace pro vodoprávní úřady a vlastníky vodních děl*. Praha: Ministerstvo zemědělství, Úsek vodního hospodářství, 2014. ISBN 978-80-7434-160-1.

- [25] *Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.*
- [26] *Ochrana obyvatelstva v případech krizových situací a mimořádných událostí nevojenského charakteru II.* Vyd. 1. Editor Gustav ŠAFR. Brno: Tribun EU, 2014, 304 s. ISBN 978-80-263-0724-2.
- [27] JURÁŇ, Marek a Jiří MATĚJKA. *Mobilní protipovodňové systémy.* Vyd. 1. Praha: MV - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2010, 151 s. ISBN 978-80-86640-62-4.
- [28] PACINDA, Štefan a Ján PIVOVARNÍK. *Kolektivní ochrana obyvatelstva.* Vyd. 1. Praha: MV - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2010. ISBN 978-80-86640-44-0.
- [29] *Povodňový plán Městské části Praha 7.* Praha 7, 2016.
- [30] *Katastrofální povodeň v České republice v srpnu 2002.* Praha: Ministerstvo životního prostředí, 2005. ISBN 80-7212-350-5.
- [31] Vyhodnocení katastrofální povodně v srpnu 2002 a návrhu úpravy systému prevence před povodněmi: Výsledná zpráva. In: *VÚV TGM: Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka* [online]. ČR, 2002 [cit. 2017-05-07]. Dostupné z: http://www.vuv.cz/files/pdf/problematika_povodni/povoden-2002_zaverecna_zprava.pdf
- [32] *Zpráva k protipovodňovým opatřením Prahy 7.* Praha 7, 2003.
- [33] *Informace o situaci v Praze 7 při povodních v roce 2002.* Praha 7, 2002.

- [34] Central European flooding: Focus on the Czech Republic. *BASE* [online]. [cit. 2017-05-03]. Dostupné z: <http://base-adaptation.eu/central-european-flooding-focus-czech-republic>
- [35] Předběžná informace o hydrometeorologických aspektech povodní v červnu 2013. In: *Český hydrometeorologický ústav* [online]. Praha: ČHMÚ, 2013 [cit. 2017-04-29]. Dostupné z: http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/hydro/Povoden_6_2013-predbezna_informace.pdf
- [36] Vyhodnocení povodní v červnu 2013: Závěrečná souhrnná zpráva. In: *Český hydrometeorologický ústav: Úsek hydrologie* [online]. Praha: ČHMÚ, 2014 [cit. 2017-04-29]. Dostupné z: <http://voda.chmi.cz/pov13/SouhrnnaZprava.pdf>
- [37] *Zpráva o povodni v červnu 2013 MČ Praha 7*. Praha 7, 2013.
- [38] PETR, Šerlc. Příčiny a průběh povodní v červnu 2013. In: *Český hydrometeorologický ústav* [online]. Praha, 2013 [cit. 2017-05-03]. Dostupné z: http://voda.chmi.cz/pov13/seminar/02-Priciny_prubeh_povodni-Sercl.pdf

10 SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Schéma přenosu výstražných informací Zdroj: [11]	21
Obrázek 2 Schéma systému hliníkových hradidlových profilů Zdroj: [27]	31
Obrázek 3 Mapa úhrnů srážek za období od 6. do 15. srpna 2002 Zdroj: [31].....	39
Obrázek 4 Měsíční úhrn srážek v květnu 2013 Zdroj: [36].....	49
Obrázek 5 Měsíční úhrn srážek v červnu 2013 Zdroj: [36].....	49
Obrázek 6 Mapa záplavových čar, Zdroj: [32]	53
Obrázek 7 Ukázka webových stránek během povodní 2013	65

11 SEZNAMU POUŽITÝCH TABULEK

Tabulka 1 Povodňové orgány s územní působností Zdroj: [11]	28
Tabulka 2 Vyhlášení SPA.....	41
Tabulka 3 Činnost Úřadu MČ P7	42
Tabulka 4 Činnost Úřadu MČ P7	43
Tabulka 5 Průběh evakuace při povodních 2002	44
Tabulka 6 Vyhlášení SPA.....	52
Tabulka 7 Činnost úřadu při povodních 2013.....	54
Tabulka 8 Činnost při povodních 2013.....	55
Tabulka 9 Zasahující složky, které pomáhaly při povodních 2013	56
Tabulka 10 Přehled o předběžném odhadu nákladů na obnovu majetku.....	57
Tabulka 11 Protipovodňová opatření v letech 2002 a 2013	59
Tabulka 12 Kolik je potřeba pytlů na hrazení	66

12 SEZNAM POUŽITÝCH GRAFŮ

Graf 1 Stav hladiny při povodni 2002	40
Graf 2 Kulminační průtok při povodni 2002	41
Graf 3 Vynaložené náklady při povodních 2002.....	46
Graf 4 Stav hladiny při 1. povodňové vlně 2013.....	50
Graf 5 Stav hladiny při 2. povodňové vlně 2013.....	51
Graf 6 Kulminační průtok při povodni 2013.....	52
Graf 7 Srovnání povodní – průtok.....	58

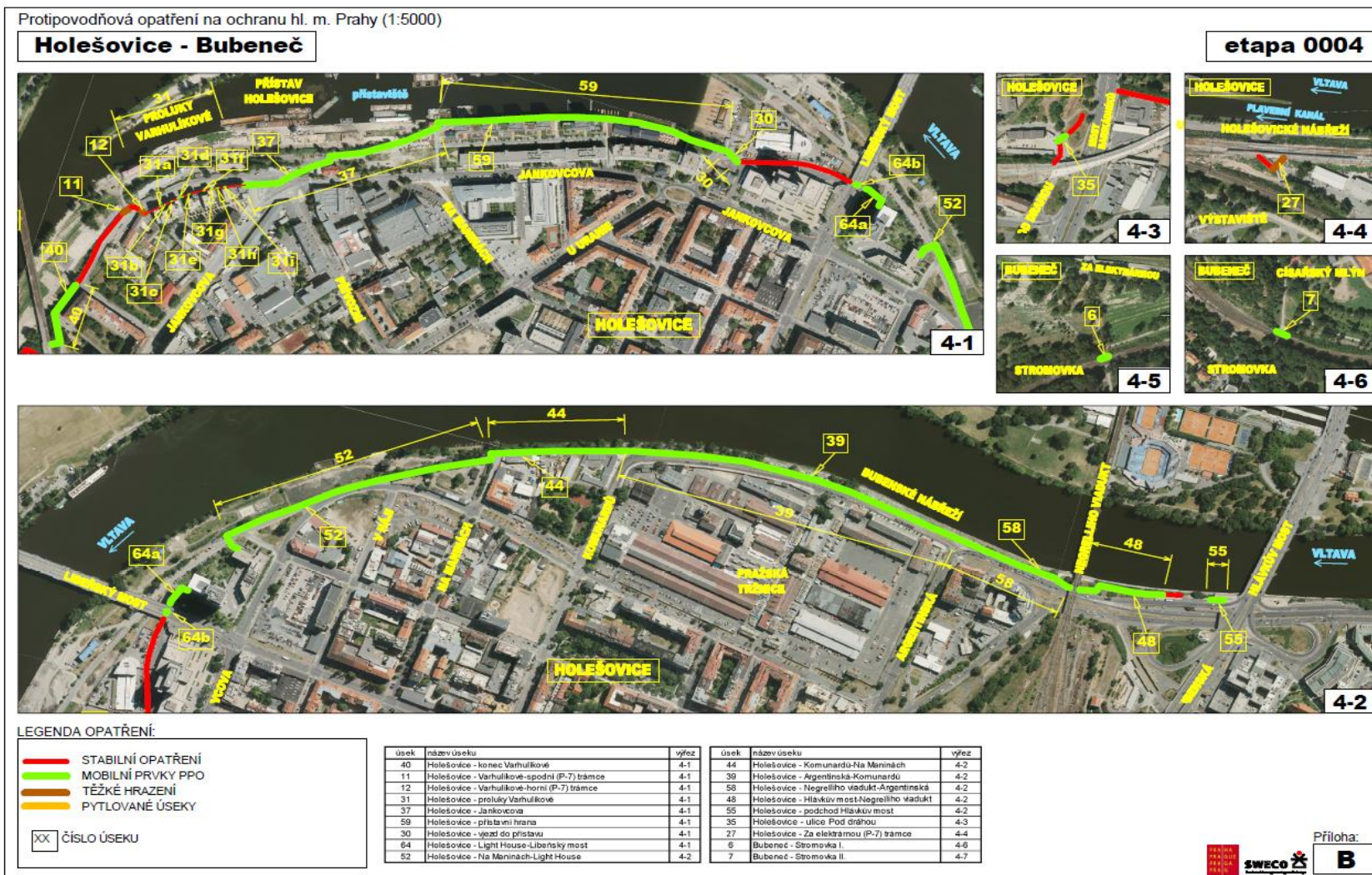
13 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1: Etapa 004 Holešovice – Bubeneč

Příloha 2: Fotografie z povodní 2013

Příloha 3: Fotografie z areálu Dubče

Příloha 1: Etapa 004 (Zdroj: Správa služeb hlavního města Prahy)



Příloha 2 (Zdroj: Zpráva o povodni MČ P7 červen 2013)

KŠ MČ P7 a Lesy hl. m. Prahy zasahují při ochraně kanalizace ve Stromovce (povodně 2013)



Pohled na vodní dílo Štvanice ze dne 4.6.2013 (povodně 2013)



Příloha 3 (Zdroj: Správa služeb hlavního města Prahy)

Areál Dubeč a připravené kontejnery s mobilním hrazením



Omývání a rozřídování mobilních prvků PPO po povodni 2013

