HROZBY A RIZIKA V OBCI S ROZŠÍŘENOU PŮSOBNOSTÍ A JEJICH ANALÝZA

Eliška Bučáková

Bakalářská práce
2013

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení
Ústav krizového řízení
akademický rok: 2012/2013

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení:	**Eliška Bučáková**
Osobní číslo:	**L10129**
Studijní program:	**B3909 Procesní inženýrství**
Studijní obor:	**Ovládání rizik**
Forma studia:	**prezenční**
Téma práce:	**Hrozby a rizika v obci s rozšířenou působností a jejich analýza.**

Zásady pro vypracování:

1. **Rešerše se zaměřením na obecně teoretická východiska, monografie a analytické materiály orgánů státní správy a samosprávy**
2. **Analýza hrozeb a rizik v obci Uherské Hradiště**
3. **Stávající stav a perspektiva protipovodňové ochrany**

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

[1] HORÁK, R. Průvodce krizovým řízením pro veřejnou správu. Praha. Linde. 2004. 406 s. ISBN 80-7201-471-4.

[2] ANTUŠÁK, E. Krizový management hrozby-krize-příležitosti. Praha. Wolters Kluwer ČR. 2009. 396 s. ISBN 978-80-7357-488-8.

[3] ŘÍHA, M. Živelní pohromy. 2. vydání. Praha. Armex. 2011. 128 s. ISBN 978-80-86795-97-3.

Vedoucí bakalářské práce: **doc. Václav Lošek, CSc.**
Ústav krizového řízení

Datum zadání bakalářské práce: **25. února 2013**

Termín odevzdání bakalářské práce: **10. května 2013**

V Uherském Hradišti dne 25. února 2013

L.S.

prof. PhDr. Ivo Barteček, CSc.
děkan

prof. Ing. Dušan Vičar, CSc.
ředitel ústavu

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v archivu Fakulty logistiky a krizového řízení Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

- že jsem na bakalářské práci pracoval/a samostatně a použitou literaturu jsem citoval/a. V případě publikace výsledků budu uveden/a jako spoluautor/ka
- že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

V Uherském Hradišti dne 2. 5. 2013

Bučáková

.....

podpis studenta/ky

ABSTRAKT

Bakalářská práce je věnována stále aktuálnímu tématu – povodním. V teoretické části je vysvětlena podstata hrozeb a rizik, které obec s rozšířenou působností Uherské Hradiště ohrožují. Dále se budu zabývat vznikem povodní, typovým a povodňovým plánem v ORP Uherské Hradiště. Praktická část se zabývá rozborem tří největších povodní v ORP Uherské Hradiště v letech 1997, 2006 a 2010. Cílem je srovnání těchto tří mimořádných událostí a navržení vhodných opatření ke snížení následků povodní a také ochranou před povodněmi.

Klíčová slova: hrozba, riziko, povodeň, typový plán, povodňový plán, opatření

ABSTRACT

The bachelor thesis deals with a current topic – floods. In the theoretical part the matter of threats and risks which endanger the district of in municipality with extended powers Uherské Hradiště is explained. Furthermore, I will discuss the emergence of floods and flood protection type in the region Uherské Hradiště. The practical part is engaged in three major floods of the years 1997, 2006 and 2010 in the in municipality with extended powers Uherské Hradiště. The aim of the thesis is to compare these three disasters and to propose appropriate measures to the effects of floods and flood protection.

Keywords: threat, risk, flood, type plan, flood plan, measure

Poděkování

Touto cestou bych ráda poděkovala panu doc. Dr. Václavu Loškovi, CSc. nejen za odborné vedení, ale i za řadu cenných rad a připomínek, jež mi pomohly při zpracování bakalářské práce. Poděkování taktéž patří panu Ing. Lumírovi Lackovi za poskytnuté informace, přínosné rady a pomoc při orientaci v oblasti týkající se hrozeb a rizik v obci s rozšířenou působností Uherské Hradiště.

OBSAH

ÚVOD **9**
I TEORETICKÁ ČÁST **10**
1 VYMEZENÍ POJMŮ **11**
2 ŽIVELNÍ POHROMY **14**
2.1 NÁMRAZY A SNĚHOVÉ KALAMITY 14
2.2 VICHŘICE 15
2.3 SVAHOVÉ POHYBY 15
2.4 VEDRA A SUCHA 16
2.5 TEORIE POVODNĚ 16
2.6 DĚLENÍ POVODNÍ Z HLEDISKA ZÁKONA O VODÁCH 17
2.6.1 Povodeň přirozená 18
2.6.1.1 Příčiny výskytu 18
2.6.1.2 Rozsah a následky 19
2.6.2 Povodeň zvláštní 19
2.6.2.1 Příčiny výskytu 20
2.6.2.2 Rozsah a následky 20
3 TYPOVÝ PLÁN **22**
3.1 POPIS KRIZOVÉ SITUACE A MOŽNOSTI JEJÍHO VÝSKYTU NA ÚZEMÍ ČR 22
3.2 NEJDŮLEŽITĚJŠÍ FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ ROZSAH POVODNÍ, VZNIK A TRVÁNÍ KRIZOVÝCH STAVŮ A VELIKOST POVODŇOVÝCH ŠKOD 24
3.3 SCÉNÁŘ VÝVOJE POVODNĚ VELKÉHO ROZSAHU 27
II PRAKTICKÁ ČÁST **30**
4 MĚSTO UHERSKÉ HRADIŠTĚ **31**
4.1.1 Podnebí 32
4.1.2 Hydrologické údaje 32
5 SWOT ANALÝZA **35**
6 POVODŇOVÝ PLÁN **38**
6.1 VYHLAŠOVÁNÍ STUPŇŮ POVODŇOVÉ AKTIVITY 39
7 OCHRANA PŘED POVODNĚMI **40**
8 POVODNĚ NA ŘECE MORAVĚ OD ROKU 1997 - 2010 ..... **42**
8.1 POVODEŇ V ROCE 1997 42
8.1.1 Atmosférické podmínky, které vedly ke vzniku povodní 43
8.1.2 První vlna srážek 43
8.1.3 Druhá vlna srážek 43
8.1.4 Povodně z července 1997 na řece Moravě 45
8.1.5 Vyhodnocení povodňových škod z července 1997 46
8.2 POVODNĚ V ROCE 2006 48
8.2.1 Atmosférické podmínky, které vedly ke vzniku povodní 48
8.2.2 První vlna srážek 49
8.2.3 Druhá vlna srážek 50
8.2.4 Vyhodnocení povodňových škod 50

8.3 POVODNĚ V ROCE 2010 (KVĚTEN, ČERVEN) 51
8.3.1 Atmosférické podmínky, které vedly ke vzniku povodní 51
8.3.2 První vlna srážek 52
8.3.3 Druhá vlna srážek 53
8.3.4 Vyhodnocení povodňových škod za květen a červen 2010 54
8.4 SROVNÁNÍ POVODŇOVÝCH ŠKOD NA ÚZEMÍ ORP UHERSKÉ HRADIŠTĚ V LETECH 1997, 2006 A 2010 55
8.5 PROTIPOVODŇOVÁ OPATŘENÍ TECHNICKÉHO RÁZU A JEJICH MOŽNÉ VYUŽITÍ VE ZLÍNSKÉM KRAJI 56
8.6 NÁVRHY A PŘIJATÁ OPATŘENÍ K SNÍŽENÍ NÁSLEDKŮ ŽIVELNÍCH POHROM 58
9 ZÁVĚR 60
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY 61
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK 64
SEZNAM OBRÁZKŮ 65
SEZNAM TABULEK 66
SEZNAM PŘÍLOH 67

ÚVOD

Jak již z názvu bakalářské práce vyplývá, v životě člověka nastávají nebo mohou nastat neočekávané mimořádné události, jako jsou živelní pohromy (vichřice, požáry, sesuvy půdy, sněhové laviny, záplavy a povodně, zemětřesení), havárie s únikem nebezpečných látek do životního prostředí (havárie v chemických průmyslech a skladech, radiační havárie, ale i ropné havárie) a další, které mohou ohrozit životy, zdraví občanů a způsobit obrovské materiální škody. Ke zmírnění nebo eliminaci následků těchto mimořádných událostí přispívají zejména legislativní a organizační opatření, která přijímá každý vyspělý stát. Účinně tak mohou ke zmírnění či eliminaci těchto následků napomoci i samotní občané. Proto je velmi důležité znát možná nebezpečí a chování při vzniku mimořádné události. Umět si poradit, ale hlavně pomoci svým blízkým a sousedům. Z hlediska klasifikace hrozeb a rizik v ORP Uherské Hradiště lze považovat za nejvýznamnější hrozbu právě povodně. Z tohoto důvodu jsem práci věnovala především této problematice.

V důsledku ničivých povodní v roce 1997 vznikly nové zákony a orgány krizového řízení. Výše zmiňované povodně a jejich důsledky prokázaly na nezbytnost dokonalejšího propracování plánů záplavových území a protipovodňových opatření.

Česká republika má důsledkem značné členitosti svého území hustou hydrografickou síť o délce asi 85 tisíc km. Ve vztahu ke změnám klimatu a živelním pohromám si klademe si otázku: „ Je to jedna z etap vývoje Země, nebo jsme příčinou těchto změn a katastrof my a naše industrializovaná společnost“? Ať už se nám dostane odpovědi jakékoli, musíme se naučit krizové situace, jako jsou povodně, aby byl jejich dopad na nás co nejmenší, dále řešit a dostatečně předvídat a maximálně možně se na ně připravit. Proto je cílem mojí práce nejprve rozebrat živelní pohromy, které v České republice hrozí, a následně se zaměřím na největší živelní pohromu povodně.

V druhé části se budu věnovat povodněmi v roce 1997, 2006 a 2010 a následné srovnání povodňových škod v ORP Uherské Hradiště a také komplexně zhodnocuji danou problematiku, přínos dosavadních opatření a v neposlední řadě mapuji silné a slabé stránky připravenosti na řešení krizových situací v ORP Uherské Hradiště pomocí SWOT analýzy.

V ORP Uherské Hradiště jsou protipovodňová opatření v současné době na dosti vysoké úrovni. Potvrzením je fakt, že povodně v roce 2010, neměli již tak ničivé dopady a nezanechaly za sebou takové škody, což většina obyvatel toho regionu jistě přivítala.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 VYMEZENÍ POJMŮ

Z důvodu zásadního významu pojmového aparátu v předmětné oblasti následně uvádím charakteristiku nejfrekventovanějších pojmů.

HROZBA / OHROŽENÍ - Objektivní skutečnost, která může znamenat ohrožení na určitém území a v určitém období. Hrozbě lze čelit určitými protiopatřeními. V některých případech může sama hrozba významně ovlivňovat emoce a chování jednotlivců a skupin a narušit fungování společnosti (hrozba teroristického útoku, epidemie, energetické krize apod.). Míra hrozby je dána velikostí možné škody a časovou vzdáleností (vyjádřenou obvykle pravděpodobností čili rizikem).

RIZIKO - Značí pravděpodobnost pro ohrožení. Pro stanovení míry rizika je z pohledu krizového řízení nezbytné hrozby analyzovat a kvantifikovat, provádět analýzu rizik. Do popředí zájmu pracovníků krizového řízení se v poslední době dostává problematika rizik působení chemických, biologických, radiačních a nukleárních vlivů. Efektivní komunikace o rizicích musí zahrnovat nejen faktory fyzikální a chemické, ale i faktory sociální a psychologické povahy. Riziko může být definováno jako součet představeného nebezpečí a úrovně znepokojení, které u jednotlivce vyvolává. [1]

ANALÝZA RIZIK - Analýza hodnocení rizik je metodický postup, na jehož podstatě se stanovuje riziko havárie, tj. pravděpodobnost vzniku havárie a možné následky a jejich rozsah. Je složkou bezpečnostní dokumentace podniku.

KRIZE - Stav, v němž je významným způsobem narušen rovnovážný stav mezi základními charakteristikami systému (fungování základních struktur, filozofie, hodnoty, cíle, styl) a stanoviskem okolního prostředí k danému systému. Existuje nestabilní doba nebo stav věci, ve kterém se blíží bod zvratu, a to buď s možností znatelně negativního nebo radikálně pozitivního výsledku. Vzniká tak ohrožení bezproblémového pokračování určité činnosti, která nastává nebo může nastat na různých úrovních řízení státu nebo podnikajících subjektů.

KRIZOVÉ ŘÍZENÍ - Souhrn řídících činností věcně příslušných orgánů zaměřených především na analýzu a vyhodnocení bezpečnostních rizik, plánování, organizování, realizaci a kontrolu aktivit prováděných ve spojení s řešením krizové situace.

KRIZOVÁ SITUACE - Je to určitý typ mimořádné události, v jejímž důsledku se vyhlašuje stav nebezpečí, nouzový stav, stav ohrožení státu nebo válečný stav. Při krizové situa-

ci kdy je bezprostředně ohrožena svrchovanost a územní celistvost státu, jeho demokratické základy, chod hospodářství, systém státní správy a samosprávy, zdraví a život občanů, majetek, kulturní statky a životní prostředí. Nebezpečí, které hrozí, nelze odvrátit a způsobené škody nelze odstranit běžnou činností orgánů veřejné moci, bezpečnostních sborů a ozbrojených sil, záchranných sborů, havarijních služeb, fyzických a právnických osob.

MIMOŘÁDNÁ SITUACE - Mimořádná situace, která vzniká v určitém prostředí v důsledku hrozby vzniku nebo působení mimořádné události, která je řešena složkami integrovaného záchranného systému, bezpečnostního systému, systému ochrany obrany apod. a příslušnými orgány za použití jejich oprávnění, postupů, a na úrovni běžné spolupráce bez vyhlášení krizových stavů.

MIMOŘÁDNÁ UDÁLOST - Škodlivé působení sil a jevů vyvolaných činností člověka, přírodními vlivy, a také havárie, které ohrožují život, zdraví občanů, majetek nebo životní prostředí a vyžadují provedení záchranných a likvidačních prací.

POVODEŇ – Povodeň je extrémní hydrologický jev, který se projevuje náhlým zvýšením průtoku vodního toku následkem dešťů (přívalových nebo regionálních), ledovců nebo tání sněhu, popřípadě kombinací těchto procesů. Má význam přechodné výrazné stoupnutí vodní hladiny určitého vodního toku, při kterém dochází k překročení množství vody, které jsou toky schopny odvádět. Z koryta se voda vylévá a způsobuje následné zaplavení blízkého i bezprostředního okolí vodního toku, ohrožuje majetek a zdraví občanů, devastuje životní prostředí a působí tak značné materiální škody.

POVODŇOVÉ PLÁNY – Jsou dokumenty, které obsahují způsob zajištění včasných a spolehlivých informací o vývoji povodně, organizaci a přípravu zabezpečovacích prací, možnosti ovlivnění odtokového režimu; povodňové plány dále obsahují způsob zajištění včasné aktivizace povodňových orgánů, zabezpečení hlásné a hlídkové služby a ochranu objektů, přípravy a organizace záchranných prací a zajištění povodní narušených základních funkcí v objektech a v území a stanovené směrodatné limity stupňů povodňové aktivity. [2]

POVODŇOVÁ KOMISE - Ústřední povodňová komise (dále jen "Komise") je stálým pracovním orgánem vlády, která jej zřizuje podle § 81 odst. 2 zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a změně některých zákonů (vodní zákon) (dále jen "vodní zákon"), pro plnění úkolů na úseku ochrany před povodněmi. Předsedou povodňové komise města je starosta města, který jmenuje další členy komise z členů městského zastupitelstva a z fyzických a práv-

nických osob, které jsou způsobilé k provádění opatření, popřípadě pomoci při ochraně před povodněmi. [6]

KRIZOVÝ PLÁN - Krizový plán je dokument, který obsahuje shrnutí krizových opatření a činností, které jsou určeny pro přípravu na řešení krizových a mimořádných situací.

KRIZOVÝ ŠTÁB - Je pracovním orgánem bezpečnostní rady daného stupně řízení veřejné správy, jenž zajišťuje operativní koordinaci, kontrolování a vyhodnocení stavu realizace opatření přijímaných správními úřady k zamezení vzniku nebo k řešení vzniklé krizové nebo mimořádné situace a také při realizaci opatření k odstranění jejich následků a k obnovení činnosti.

OBEC S ROZŠÍŘENOU PŮSOBNOSTÍ - Obec s rozšířenou působností (tzn. obec III. stupně) vytváří nový typ obcí vykonávajících státní správu v přenesené působnosti. Jsou to tedy obce s nejrozsáhlejším výkonem státní správy v přenesené působnosti.

Obce s rozšířenou působností vznikly 1. 1. 2003 reformou v rámci územní veřejné správy.

Při mimořádných událostech zákonodárce předal orgánům obcí s rozšířenou působností podrobně definované pravomoci, zákonodárce při krizových stavech již nerozlišuje obce s rozšířenou působností od ostatních typů obcí. [3]

2 ŽIVELNÍ POHROMY

Česká republika patří mezi lokality, kde se vyskytují převážně živelní pohromy typu námrazy, sněhové kalamity, vichřice, sesuvy půdy, obtížná vedra a sucha a povodně. Živelní pohromy všeobecně mohou nastat:

- rychlým pohybem hmoty – zemětřesení, svahové pohyby,
- uvolnění energie v hlubinách Země – sopečná činnost nebo zemětřesení,
- zvýšení vodní hladiny řek a jezer – povodně,
- mimořádně silný vítr – orkány, vichřice,
- atmosférické poruchy – bouře,

Při provádění analýzy rizik nesmíme zanedbat fakt, že jedna živelní pohroma může následně vyvolat druhou s druhotnými účinky, které úzce souvisejí s lidskou činností. Uvést můžeme například:

- vichřice – škody na obydlích a lesních prostorech,
- sněhové kalamity – narušení zásobování, nesjízdnost silnic,
- sesuvy – zavalení vodních toků, poruchy energovodů, zavalení silnic a železnic,
- bouřky – přerušení dodávek elektrické energie, požáry,

2.1 Námrazy a sněhové kalamity

Vznikají následkem extrémního počasí v podzimních, zimních a jarních měsících, hlavně při prudkých poklesech teplot pod bod mrazu. Vznikají také namrzáním za náhlého deště a mlhy na silně podchlazeném zemském povrchu, technologických částech, elektrickém vedení, stromech, železničních tratí a podobně.

Největším rizikem je především nesjízdnost komunikací, což může směřovat k narušení dopravy a zásobování. Může tak lokálně docházet k mechanickému poškození elektrického vedení a technologických celků.

V zimním období vznikají sněhové kalamity enormním a dlouhodobým sněžením nebo tvořením závějí. Celkově se sníží průchodnost komunikací a následně se zhorší celková dopravní situace.

2.2 Vichřice

V atmosféře se vyrovnávají rozdíly tlaku vzduchu a následkem toho vzniká vítr. Proudí z místa vyššího tlaku do místa tlaku nižšího. Vítr a jeho síla závisí na tlakovém gradientu, což znamená, že čím větší jsou tlakové rozdíly a čím blíže jsou rozdílná místa, tím rychlejší je vyrovnání tlaků a tedy silnější vítr.

Dle Beaufortovy stupnice pro vyjadřování síly větru rozlišujeme vichřice na několik typů:

- vichřice – rychlost 18,3 – 21,5 m/s (66-77 km/h), láme větve, shazuje tašky a střechy,
- silná vichřice – rychlost 21,6 – 25,1 m/s (78-90 km/h), vyvrací stromy,
- mohutná vichřice – rychlost 25,2 – 29 m/s (91-104 km/h), způsobuje polomy a vývraty, velké škody na zástavbách,

Nárazy větru mohou způsobit značné škody, převážně v horských a podhorských oblastech, a ohrozit obyvatelstvo.

2.3 Svahové pohyby

Ke svahovým pohybům může docházet v případech, kdy stabilitu svahu naruší příroda nebo lidé. Ve spojitosti se svahovými pohyby hovoříme nejčastěji o sesuvech.

Sesuvem rozumíme náhlý pohyb hornin, při němž sesouvající se hmoty jsou odděleny od pevného podloží zřetelnou smykovou plochou. V důsledku sesuvu vznikl jak samotný proces, tak i výsledný tvar terénu.

Vyvolání svahových pohybů může mít různé příčiny – sklonem svahu, množstvím vody v půdě, mrazem, erozí a odstraněním vegetace. Komplikace způsobuje i stav, kdy horniny jsou tvořeny vrstvami pevných vápenců nebo pískovců s vložkami měkčích jílovitých břidlic. Zvětráváním se vytvoří odlučná plocha a lavice mohou ze svahu klouzat. Nelze přesně vymezit, při kterém úhlu se stabilní svah mění na nestabilní. Za kritickou hraniční hodnotu se někdy udává úhel 25^{o}.

Sesuvy mohou ničit lidská obydlí, ohrožovat a ničit zemědělské pozemky, přerušovat komunikace, potrubí, elektrické vedení a vodohospodářské stavby. Proto je nebezpečí sesuvů velmi rozmanité.

2.4 Vedra a sucha

Vznikají převážně v letních obdobích při klimatických procesech, které jsou následkem dlouhodobého setrvání tlakových výší nad určitým teritoriem. Dochází ke zvýšenému odparu vody z půdy a vodních nádrží a tím k jeho nedostatku. V intenzivní míře dochází k zátěžovým biologickým procesům (hnilobné procesy, přemnožení mikroorganismů).

Zhoršení kvality vody, sníženou trvanlivost potravin a dalšího biologického materiálu, mají účinek na tyto pochody.

Dále vlivem veder dochází k růstu potíží rizikových skupin obyvatelstva (starých lidí, kardiaků), což může vést ke kapacitním problémům ve zdravotnických zařízeních a při dlouhodobých vedrech může vzrůstat riziko rozsáhlých požárů.

Jsou události, které se nesmazatelně zapíší do dějin a ovlivní život celé jedné generace v určité oblasti. Ničivé povodně se řadí mezi přírodní úkazy, které dokážou během několika dnů změnit charakter krajiny a životní podmínky obyvatel v rozsáhlém území. Děsivá zkušenost navždy zůstává vryta do paměti obyvatel postižených právě povodní, ale také ovlivňuje dějinný a hospodářský vývoj celých regionů. Z hlediska hrozeb a rizik patří povodně k zásadním fenoménům současnosti, proto tento fenomén se pokusím v mé práci podrobně rozebrat. [4]

2.5 Teorie povodně

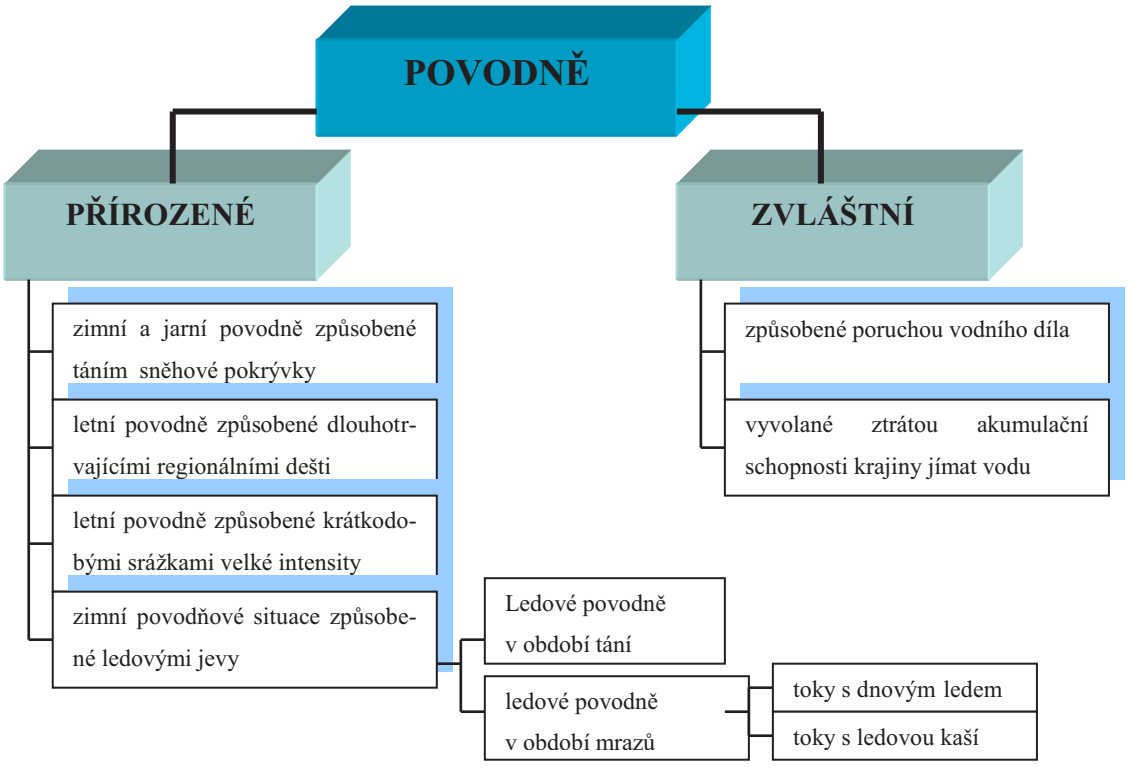
Dle § 64 zákona 254/2001 zní strohá definice povodně takto: *(1) „Povodněmi se pro účely tohoto zákona rozumí přechodné výrazné zvýšení hladiny vodních toků nebo jiných povrchových vod, při kterém voda již zaplavuje území mimo koryto vodního toku a může způsobit škody. Povodní je i stav, kdy voda může způsobit škody tím, že z určitého území nemůže dočasně přirozeným způsobem odtékat nebo její odtok je nedostatečný, případně dochází k zaplavení území při soustředěném odtoku srážkových vod. Povodeň může být způsobena přírodními jevy, zejména táním, dešťovými srážkami nebo chodem ledů (přirozená povodeň), nebo jinými vlivy, zejména poruchou vodního díla, která může vést až k jeho havárii (protržení) nebo nouzovým řešením kritické situace na vodním díle (zvláštní povodeň)“.*

(2) „*Povodeň nastává vyhlášením druhého nebo třetího stupně povodňové aktivity (§ 70) a končí odvoláním třetího stupně povodňové aktivity, pokud není v době odvolání třetího*

stupně povodňové aktivity vyhlášen druhý stupeň povodňové aktivity. V tom případě končí povodeň odvoláním druhého stupně povodňové aktivity. Povodní je také situace uvedená v odstavci 1, ve kterém nebyl vyhlášen druhý nebo třetí stupeň povodňové aktivity, ale stav či průtok vody v příslušném profilu nebo srážka dosáhla směrodatné úrovně pro nějaký z těchto stupňů povodňové aktivity dle povodňového plánu příslušného územního celku. Nejistota o tom, zda v určitém území a v určitém čase byla povodeň, rozhoduje, je-li splněna některá z těchto podmínek, vodoprávní úřad". [5]

2.6 Dělení povodní z hlediska zákona o vodách

Prakticky 75% zemského povrchu ohrožují právě povodně. Druhotné újmy u povodní jsou dost často závažnější než u jiných katastrof. Je zdemolován majetek, zahynou zvířata, úrodná část půdy je zanesena bahnem. Dělí se na povodeň přirozenou a povodeň zvláštní.



Obr. 1: Druhy povodní vyskytující se v ČR

(převzato z: http://hydraulika.fsv.cvut.cz/Toky/Predmety/VTO/ke_stazeni/ostatni/LedoveJevy.pdf)

2.6.1 Povodeň přirozená

Je z velké části způsobena zimní oblevou nebo jarním táním sněhové pokrývky v kombinaci s dešťovými srážkami. Dále vznikají při dlouhotrvajících regionálních deštích se spojením s přívalovými srážkami.

I v kontextu s tzv. ledovými jevy mohou nastat povodně zejména v jarních obdobích. Vodní koryto se může ucpat plovoucími ledovými krami a pak může docházet k následnému vybřežení vodního toku.

Krátké přívalové deště, způsobené povodněmi převážně v letních měsících, nazýváme jako bouřkové povodně. Převážně vznikají v horských a podhorských oblastech, kde je silně omezeno vsakování vody do půdy (zpevněné plochy nebo zástavby). Tragickými důsledky může mít v první řadě na sklonitých vějířovitých povodních (například Vsetínská Bečva nebo řeka Dřevnice).

Při klasifikaci přirozených říčních povodní je rozhodující povaha povodňové vlny. Podle toho se rozlišují povodně:

- bleskové (bouřkové) – po krátkých přívalových deštích (srážky 30 mm / hodinu, 45 mm / hodinu, 55 mm / hodinu, 60 mm / hodinu),
- jednoduché – krátké a vydatné deště o síle několik set milimetrů za několik dnů,
- povodně s více vrcholy – dešťové srážky trvající delší dobu a mění se jejich intenzita,
- povodně sezonní – tání sněhu v jarních obdobích,

2.6.1.1 Příčiny výskytu

- přívalové a dlouhotrvající deště,
- prudké tání sněhu v jarních měsících,
- spojení výše uvedených vlivů navzájem,
- malá propustnost půdy,
- nevhodný porost v hornatých terénech,
- nefunkčnost retenčních nádrží,
- zanesená koryta řek,

2.6.1.2 Rozsah a následky

Rozsah – destruktivní účinky zvýšených průtoků a rychlostí vodních toků, následnými záplavami a sesuvy půdy.

Následky - ohrožení obyvatelstva (usmrcení, utonutí, zranění)

- destrukce budov a průmyslových komplexů,
- zničení zemědělské úrody,
- úhyn hospodářských zvířat, volné zvěře, chovů ryb apod.,
- znehodnocování vody, potravin a surovin,
- sesuvy půdy,
- epidemie, epizootie,
- globální poškození krajiny (mnohonásobné účinky ničivé síly vody při zvláštní povodni),
- únik ropných produktů, kontaminace,
- havárie ve veškeré pozemní dopravě,
- poruchy ve výrobních provozech, [6]

2.6.2 Povodeň zvláštní

Povodně způsobené umělými vlivy, což jsou situace, jež nastávají na vodních dílech vzdouvající vodu. Správci nebo vlastníci vodních děl jsou povinni zajišťovat na nich technickobezpečnostní odborný dohled, jehož cílem je průběžné zjišťování technického stavu vodního díla z hlediska jeho bezpečnosti, stability a možných poruch i doporučení vhodných opatření k nápravě. [10]

„Povinnosti vlastníků vodních děl § 84, odst. 2b), zákona 254/2001 Sb., vodní zákon

Vlastníci vodních děl I. až III. kategorie, kterým byla uložena povinnost zajistit provádění technicko-bezpečnostního dohledu (TBD) dále:

1. ***poskytnou** příslušným povodňovým orgánům, orgánům krizového řízení a orgánům IZS údaje o parametrech možné zvláštní povodně (zvlášť charakteristiky povodňo-*

vých vln a rozsah ohroženého území) a o provádění TBD v období povodňové aktivity nebo krizových stavů.

2. ***oznamují neprodleně*** *příslušným povodňovým orgánům, správcům vodních toků, HZS skutečnosti rozhodné pro vyhlášení stavů pohotovosti a ohrožení při nebezpečí vzniku zvláštních povodní, pokud možno s předpovědí dalšího vývoje,*

při bezprostředním ohrožení bezpečnosti vodních děl a vývoji směřujícím k narušení jejich funkce a vzniku zvláštní povodně varují povodňové orgány níže po toku podle povodňových plánů územních celků, HZS kraje a v případě nebezpečí z prodlení i bezprostředně ohrožené subjekty". [7]

Zvláštní povodně vznikají v poměrně nedlouhém časovém úseku. U zvláštních povodní se rozlišují dva druhy povodňových vln:

a) průlomová vlna – rozeznáváme čelo vlny (ničivé účinky) a tělo vlny (širší záliv území). Jestliže dojde k většímu přelití koruny hráze, s vysokým stupněm pravděpodobnosti následně vznikne vlna průlomová,

b) přelivná vlna,

2.6.2.1 Příčiny výskytu

- neúspěch lidského faktoru při provozu na nádrži nebo při výkonu technicko-bezpečnostního dohledu,
- náhlá konstrukční závada stavebních objektů nebo provozních souborů na vodní nádrži,
- přírodní katastrofa (sesuvy půdy do nádrže a podobně),
- válečné napadení vodních děl,
- diverzní akce zaměřené na vodní dílo,

2.6.2.2 Rozsah a následky

a) **Rozsah** – hrozí ničivými účinky zvýšených průtoků a rychlostí vodních toků, následnými záplavami, a sesuvy půdy.

b) Následky

- ohrožení obyvatelstva (usmrcení, utonutí, zranění),
- destrukce budov a průmyslových komplexů,
- zničení vegetace včetně zemědělské úrody,
- úhyn hospodářských zvířat, volné zvěře, chovů ryb apod.,
- znehodnocování vody, potravin a surovin,
- sesuvy půdy,
- epidemie, epizootie,
- únik ropných produktů, kontaminace,
- havárie ve veškeré pozemní dopravě,
- poruchy v zásobování vodou, energií, v potrubním zásobování apod.,
- poruchy ve výrobních provozech,

[6]

Z hlediska teorie je výše uvedená problematika velice dobře rozpracovaná a legislativně ukotvená.

3 TYPOVÝ PLÁN

Stanový druhy krizových situací pro jednotlivé navržené typové postupy, zásady a krizová opatření pro jejich řešení. Typový plán je instrukcí pro zpracování z něj odvozených operačních plánů v rozsahu věcné a územní působnosti zpracovatele.

Typový plán zejména obsahuje:

- analýzu druhu bezpečnostní hrozby a jejich eventuálních projevů,
- politické, právní, ekonomické zásady a omezení pro řešení krizové situace včetně akceptovatelné úrovně ztrát,
- doporučené varianty řešení krizové nebo mimořádné situace a typové krizové postupy a opatření k řešení jednotlivých variant,

Typový plán zpracovává ústřední správní úřad (ÚSÚ), který odpovídá za řešení příslušného druhu krizové nebo mimořádné situace. Schválený typový plán konkretizují ostatní ÚSÚ, orgány krajů nebo obcí na své podmínky. [3]

3.1 Popis krizové situace a možnosti jejího výskytu na území ČR

ČR se nachází v oblasti mírného klimatického pásma s pravidelnými sezónními cykly teplot a srážek. Mimo těchto dlouhodobých výkyvů jsou krátkodobé změny počasí zapříčiněnými opakovanými přechody atmosférických front, které od sebe oddělují teplejší a studenější vzduchové masy a obvykle jsou doprovázeny srážkami.

Dělení srážek v průběhu roku má spíše kontinentální charakter. Měsíční úhrny s nejvyšším počtem srážek připadají právě na květen až srpen, nejméně srážek je v únoru a březnu. V letních obdobích se velmi často vyskytují krátkodobé extrémní srážky bouřkového charakteru, které zasahují docela malá území. Dlouhodobý úhrn srážek obecně stoupá se zvětšující se nadmořskou výškou, významně se však projevují orografické vlivy terénu. Průměrný roční odtok z území republiky činí 15,1 mld. m³, což odpovídá měrnému odtoku 6,1 l s-1 km-2. Odtokové poměry jsou značně nerovnoměrné. Poměr průměrného a maximálního průtoku při 100-leté povodni je na větších tocích 1 : 20 až 1 : 50, na malých tocích se blíží 1 : 100 a na některý horských tocích je ještě větší. [9]

Standardně jsou povodně rozděleny na:

- **Letní povodně** způsobené dlouhotrvajícími regionálními dešti, nebo krátkodobými srážkami velké intenzity (často i přes 100 mm za několik málo hodin) zasahující poměrně malá území, vyvolávají vznik povodní velkého rozsahu na regionální úrovni. Vyskytují se pravidelně na všech tocích v zasaženém území, zpravidla s výraznými důsledky na středních a větších tocích (např. na povodí Berounky, Vltavy a Labe, Odry, Moravy, Dyje).

- **Bouřkové (bleskové) povodně** v letním období způsobené krátkodobými srážkami velké intenzity, které zasahují poměrně malá území. Mohou se vyskytovat kdekoliv na malých vodních tocích, katastrofální důsledky mají hlavně na sklonitých vějířovitých povodích (např. Stěnava, horní Metuje, Jílovský potok, Dřevnice, Vsetínská Bečva, Divoká Orlice, horní Jizera, Malše, Vydra, Bělá).

- **Zimní a jarní povodně** způsobené táním sněhové pokrývky, zejména v kombinaci s vydatnými dešťovými srážkami, se nejvíce vyskytují na podhorských tocích, ale i v nížinných úsecích velkých toků (např. na horním a středním povodí Labe, povodí Ohře, horním povodí Morava, povodí Jizery a Divoké Orlici). Tání, významná pro vznik povodní velkého rozsahu, mohou nastat prakticky už od prosince až do dubna. Ve sněhově bohatém roce je na celém území ve sněhu akumulováno přibližně 5 mld. m³ vody. Výška sněhové pokrývky v průměru dosahuje v nížinách 10 – 20 cm, ve středních polohách 40 – 60 cm, na horách přes 100 cm. Období tání sněhové pokrývky není pravidelné.

- **Povodně způsobené ledovými jevy** i při relativně menších průtocích se vyskytují v úsecích toku náchylných ke vzniku ledových nápěchů a ledových zácp (např. ledové jevy na vodních tocích Berounka, Cidlina, Ohře, Sázava, Divoká Orlice).

Za povodňových situací přichází často k ohrožení bezpečnosti vodních děl III. a IV. kategorie, zejména malých vodních nádrží a rybníků, kterých je v ČR cca 21 000.
Tato vodní díla mohou být pak pramenem dalšího povodňového nebezpečí (vzniku zvláštní povodně), buď z důvodu nedostatečné kapacity přelivných objektů, nebo také z důvodu špatného technického stavu či zanedbané údržby. V naprosté většině případů jsou rozhodující hydrologické příčinné jevy na území republiky pro vznik povodní v ČR. Povodně přicházející ze zahraničí mohou připadat v úvahu pouze na Ohři (přítok do nádrže Skalka), na Lužnici (přítok do třeboňské rybniční soustavy) a na Dyji (přítok do nádrže Vranov). [4]

3.2 Nejdůležitější faktory ovlivňující rozsah povodní, vznik a trvání krizových stavů a velikost povodňových škod

- **Dlouhotrvající vodní srážky, přívalové deště, v zimě prudká obleva s deštěm vyvolávající tání sněhu a chod ledu** - Za intenzivní srážky způsobující přívalové povodně lze v našich podmínkách velmi zhruba považovat množství 30 mm/hod, 45 mm/2hod., 55mm/3hod. a 60 mm/4hod. Pro tyto případy je nezbytné na místní úrovni připravit okamžité monitorování vývoje povodňového ohrožení, včasné varování obyvatelstva a případnou evakuaci z ohroženého území. Mimořádné přívaly vody mohou ohrozit všechny lokality na území ČR.

- **Kapacita a stav koryta vodního toku** - V ČR je přibližně jedna třetina délky toků upravena na různý stupeň ochrany, a proto se obvykle doporučuje ochrana pro louky a lesy na vodu 2 až 5letou, pro ornou půdu na vodu 5 – 10letou, obytné a hospodářské objekty na 50letou, pro souvislou městskou zástavbu a důležité průmyslové objekty na vodu 100letou. Skutečná kapacita koryta může být ovlivněna nánosy, různými překážkami v toku, ledovými překážkami apod.

- **Odolnost a dostatečná výška ochranných hrází podél vodního toku proti vzduté a proudící vodě a odolnost proti přelití hrází vodních děl** - Při povodních velkého rozsahu dochází často k ohrožení bezpečnosti ochranných hrází podél vodních toků a vodních děl III. a IV. kategorie, zejména malých vodních nádrží nebo rybníků, kterých je v ČR zhruba 21 000. Tato vodní díla mohou být zdrojem dalšího povodňového nebezpečí, a to z důvodu nedostatečné kapacity přelivných objektů nebo z důvodu špatného technického stavu či zanedbané údržby. V ČR 20 – 30 % z celkového počtu ochranných hrází a malých vodních nádrží III. a IV. kategorie nevyhovuje kritériím technicko-bezpečnostního dohledu pro převedení 50letých vod. Významná vodní díla I. a II. kategorie jsou posuzována na převedení tzv. 1 000leté vody. Jejich bezpečnost je trvale monitorována a zajišťována technicko – bezpečnostním dohledem.

- **Vliv retenční schopnosti vodních děl (nádrži, rybníku) a dalších technických opatření (jezů, ochranných hrází podél vodních toků..)** – Jde především o údolní a jiné retenční nádrže s možností regulace odtoku, úpravy vodních toků, systémy ochranných hrází a poldry. Retenční nádrže napomáhají ke snížení kulminačních průtoků a tím ke snížení nebo přímo eliminaci následných škod. Předpokladem je vhodný návrh těchto vodních děl, dobrý technický stav a správné provozování podle schváleného manipulačního řádu.

Technická opatření na vodních tocích musí být zaměřena především na snížení škod při průchodu velkých vod. Dosahuje se toho regulací a stabilizací vodních toků v zastavěných územních obcí a ochrannými hrázemi podél toků. Velmi negativně působí překážky v inundačních územích, které komplikují odtok, často jsou destruovány a odneseny dále po toku, kde v kritických profilech, jakými jsou např. silniční a železniční mosty, způsobí zatarasení a vyvolají nebo mohou vyvolat další následné škody. Překážky v území mají podíl na zhoršování odtoku a mají značný vliv na zvyšování následných škod.

- **Vliv retenční schopnosti krajiny** – Retenční schopnosti krajiny významně snižují rozsah a velikost povodní při pozvolných a nižších srážkách a to především v rovinatých terénech. Na kopcovitých a horských terénech a zvláště při vyšších srážkách a obzvláště při přívalových deštích, význam retenční schopnosti značně klesá.

- **Zástavba a využívání záplavového území** – Způsob zástavby a využívání záplavového území by měl odpovídat pravděpodobnosti zaplavení. Pro průběh povodně je rozhodující zejména aktivní část záplavového území tvořící součást průtočného profilu, kde jsou soustředěny největší průtoky a rychlostí proudící vody. Objekty a předměty v záplavovém území, které mohou být při povodni odplaveny, nebo mohou způsobit ucpání průtočného profilu v další části toku.

- **Včasná informovanost o povodňovém nebezpečí** – Je zakládána na spolehlivé činnosti předpovědní a hlásné povodňové služby, hlídkové služby v obci, na schopnosti zajištění trvalé informovanosti povodňových orgánů a složek IZS (integrovaný záchranný systém), na zabezpečení jednosměrného výběrového systému pro vyrozumění a varování ohrožených jednotlivců.

Schopnosti předpovědní povodňové služby na území ČR jsou omezeny dobou doběhu povodňových průtoků na hlavních tocích. Běžné termínové předpovědi, založené na postupových dobách a odpovídajících průtocích v systému stanic, mají předstih předpovědi na velkých tocích omezen na jeden den, na malých tocích na několik hodin. Předpovídání povodní, vzniklých v důsledku bouřkových přívalových dešťů v letních měsících na malých tocích, je prakticky vzhledem k rychlosti průběhu děje nemožné.

Včasným varováním a fungujícím systémem operativních opatření lze zamezit ztrátám na lidských životech a snížit rozsah povodňových škod.

- **Operativní řízení vodohospodářských procesů v době povodní** – Na některých tocích je možné velikost a průběh povodně aktivně ovlivňovat zachycením části povodňové vlny v nádrži nebo odlehčením, pokud je technicky umožněno převést část vody do jiného povodí. Ochranný účinek má v podstatě každá vodní nádrž, nejúčinnější jsou u těch nádrží, které mají vyčleněný ochranný (retenční) prostor. V ČR je 35 nádrží s vymezeným ovladatelným ochranným objemem větším něž 1 mil. m^3.

- **Opatření k ochraně před povodněmi** – Opatření k ochraně před povodněmi zahrnují přípravu obyvatelstva a souhrn aktivit povodňových orgánů, správců vodních toků, správců ohrožených nemovitostí a všech dalších orgánů a organizací zapojených v systému ochrany před povodněmi. Všechna základní a předvídatelná opatření k ochraně před povodněmi jsou zahrnuta v povodňových plánech. Ostatní opatření jsou řízena a koordinována povodňovými orgány. [8, 16]

Přípravná opatření – povodňové plány, povodňové prohlídky, organizační a technická příprava, zajišťování povodňových rezerv, vyklízení záplavových území, příprava informačního systému, školení pracovníků povodňové služby, zajištění technicko-bezpečnostního dohledu na vodních dílech.

Opatření při povodni – činnost předpovědní povodňové služby a informačního systému, ovlivňování odtokových poměrů, zabezpečovací povodňové práce, záchranné povodňové práce (varování a vyrozumění, evakuace obyvatel, humanitární pomoc), náhradní doprava, zajištění zásobování potravinami, vodou, energií, činnost ostatních účastníků povodňové ochrany (Armáda ČR, Policie ČR apod.)

Opatření po povodni – obnovení povodní narušených funkcí v zasaženém území (mimo investiční výstavbu), zjišťování a oceňování povodňových škod, evidenční a dokumentační práce, celkové vyhodnocení průběhu povodně. [8]

3.3 Scénář vývoje povodně velkého rozsahu

Vývoj povodně charakterizujeme hodnotou kulminačního průtoku, podobou a rozsahem povodňové vlny, druhem povodně i dobou výskytu. Ochrana před povodněmi je podle povodňových plánů a při vyhlášení krizové situace krizovými plány zabezpečována.

Rozsah opatření na ochranu před povodněmi se řídí mírou povodňového nebezpečí. Vyjadřuje se třemi stupni povodňové aktivity (SPA):

- 1. stupeň - **bdělost**
- 2. stupeň - **pohotovost**
- 3. stupeň - **ohrožení**

Stupně povodňové aktivity jsou vázány běžně na objektivně vymezené směrodatné limity, zvláště na vodní stavy nebo průtoky v hlásných profilech na vodních tocích, eventuálně na mezní nebo kritickou hodnotu jiného jevu (hladina vody v nádrži, denní úhrn srážek, vznik ledových nápěchů a zácp, chod ledu). Směrodatné limity pro vyhlašování stupňů povodňové aktivity jsou zahrnuty v povodňových plánech a s nimi schvalovány povodňovými orgány. Popisy skutečností, které indikují vznik nebo průběh povodní, mají vliv k vyhlašování jednotlivých stupňů, obecně se rozdělují na:

- popis skutečností indikující možný vznik povodní,
- popis skutečností indikující vznik povodní,
- popis skutečností indikující ohrožení povodní,
- popis skutečnosti indikující vznik krizových situací (stav nebezpečí a nouzový stav),
- popis skutečností urychlujících průběh, popřípadě zesilujících dopady KS,
- popis skutečností způsobujících, že krizová situace probíhá (trvá), popřípadě se ji nedaří stabilizovat a vyřešit,
- popis skutečností indikujících, že vzniklá situace přestává být krizová,

Tyto skutečnosti jsou důvodem k vyhlášení druhého stupně povodňové aktivity „pohotovost“. Vyhlašuje ho příslušný povodňový orgán v případě, že nebezpečí povodně přeroste ve skutečný povodňový jev, avšak ještě nedochází k větším rozlivům a škodám mimo koryto. Situace a její vývoj je nutno nadále pečlivě sledovat, aktivizují se povodňové orgány

a další složky povodňové služby, uvádějí se do pohotovosti prostředky na zabezpečovací práce, podle možnosti se také provádějí opatření ke zmírnění průběhu povodně.

K vyhlášení třetího stupně povodňové aktivity „ohrožení“ jsou tyto skutečnosti důvodem. Příslušný povodňový orgán ho vyhlašuje při bezprostředním nebezpečí nebo při ohrožení životů a majetku v záplavovém území nebo při vzniku větších škod. Může se také vyhlásit při dosažení kritických hodnot sledovaných jevů a skutečností na vodním díle z hlediska jeho bezpečnosti současně se zahájením nouzových opatření. Provádějí se zabezpečovací, záchranné práce nebo evakuace. [4]

Výčet sekundárních krizových situací, které mohou vzniknout jako důsledek vzniku popisované KS.

Katastrofální dopady povodně velkého rozsahu na zasaženém území budou mít sekundární účinky a masivní dopady i na přiléhající území, kde vyvolají:

- narušení energetických sítí a s tím souvisejícím nedostatkem energií,
- narušení dopravních sítí a s tím souvisejícími problémy s dopravou osob, potravin, humanitární pomoci, stavebního materiálu atd.,
- narušení ekologické rovnováhy,
- dlouhodobé nouzové ubytování evakuovaného obyvatelstva,
- dlouhodobý nedostatek pitné a užitkové vody,
- dlouhodobý nedostatek základních služeb atd.,
- vysoké požadavky na komplexní zabezpečení obyvatelstva - jak evakuovaného, tak obyvatelstva v příjmových místech,
- vysoké požadavky na státní a samosprávné územní povodňové, krizové orgány včetně zdravotnických, sociálních a dalších služeb,
- vysoké požadavky na hygienické a veterinární zabezpečení,
- zabezpečení vnitřní bezpečnosti z hlediska kriminality, drancování a dopravy, [8]

Dopady krizových situací

Popis a výčet primárních a sekundárních dopadů KS v závislosti na jejím rozsahu a intenzitě se rozdělují v následujících oblastech:

- dopady na životy a poškození zdraví osob,
- zničení nebo poškození majetku,
- poškození životního prostředí,
- ekonomické dopady,
- sociální dopady, [6]

Ve vztahu k výše uvedeným teoretickým a legislativním východiskům dané problematiky lze konstatovat její závažnost – nezbytnost permanentního všestranného zabezpečování všech aspektů protipovodňové ochrany.

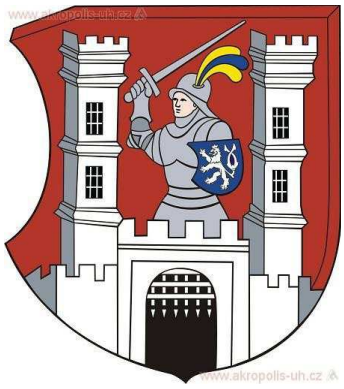
II. PRAKTICKÁ ČÁST

4 MĚSTO UHERSKÉ HRADIŠTĚ

Uherské Hradiště bylo založeno roku 1257 a jeho historie je velmi bohatá a sáhá až do dávné minulosti. Klidné klimatické podmínky a úrodná půda v nivě řeky Moravy stanovily tato místa pro rané osídlení, které je doloženo již ve starší době kamenné. V 8. a 9. století vznikl důmyslný ostrovní pevnostní systém na křižovatce obchodních cest, vedoucích od severu k jihu a od západu k východu. Původně tři pusté ostrovy na řece Moravě byly osídleny slovanských lidem na počátku 9. století, přičemž stěžejní úlohu hrál tzv. Svatojiřský ostrov, podle kaple nazývaný sv. Jiří, která na něm stála. Sídelní areál na území dnešního Starého Města, Uherského Hradiště a Sadů patřil k centrům Velké Moravy. Byla zde soustředěna mocenská správa, náboženská a kulturní sféra i řemeslná výroba a obchod. Význam tohoto centra pominul po zániku Velkomoravské říše.

Uherské hradiště se rozkládá na středním toku Moravy asi 3 km nad jejím soutokem s řekou Olšavou (174 m n. m.) a pod soutokem s Březnicí a Jarošovským potokem (179 m n.m.). Město lemuje řeka Morava, ležící na jejím levém břehu, v délce cca 5,5 km ze severu a odděluje je od sousedního pravobřežního Starého Města. Jako jediná pravobřežní městská část Rybárny tvoří územní předěl nad soutokem Moravy s Baťovým kanálem, který je uměle vybudovaný. Město se skládá ze sedmi částí – Uherské Hradiště, Rybárny, Mařatice, Jarošov, Sady, Vésky a Míkovice. V Uherském Hradišti žije celkem 26 502 obyvatel.

Město leží na jihovýchodě Zlínského kraje cca 35 km na jih od krajského města Zlína a patří do úrodné nížiny – oblasti Moravského Slovácka. Území kraje odvodňuje řeka Morava a její další přítoky, například Olšava a Bečva. Řeka Morava se vlévá do Dunaje, který její vody odvádí do Černého moře. [17]



Obr. 2: Znak Uherského Hradiště (převzato z: http://www.mesto-uh.cz/)

4.1.1 Podnebí

Základní rysy podnebí zlínského regionu určuje v mírně vlhkém podnebním pásu jeho poloha, na přechodu v oblasti mezi přímořským a pevninským podnebím s převládajícím západním prouděním vzduchu v teplém pololetí a východním proudění v pololetí chladném. Klimatické charakteristiky jsou především ovlivněny specifickými přírodními podmínkami regionu. [19]

4.1.2 Hydrologické údaje

Tab. 1: Hydrologické údaje řeka Morava

Délka toku	353 km (284 km na území ČR)
Plocha povodí	26 658 km²
Průměrný průtok	120,0 m³/s
Pramen	Králický Sněžník (1 371 m n.m.)
Ústí	Řeka Dunaj (Rakousko, Slovensko) ve výšce 151,0 m n.m.
Hydrologické pořadí	Morava od Dřevnice po Olšavu (plocha povodí 1 314.66 km²

(převzato z: http://www.edpp.cz/uher_hydrologicke-udaje/)

Průběh toku řeky Moravy – pramení na jihu Králického Sněžníku na Severní Moravě ve stejnojmenném horském masivu. Co se týká povodně je řeka Morava dobře zmapovaná a její tok Dolnomoravským Úvalem od Olomouce přes Přerov, kde přibírá levostrannou Bečvu, Kroměříž, Hulín, Napajedla až po Spytihněv, kde jez je pohyblivý a měrný profil ČHMÚ kategorie A je v podstatě klidný, pozvolný, čemuž typ povodně odpovídá – s pomalým příchodem, pomalým odchodem a delší dobou trvání (v 1997 14 dní). Baťův kanál je vybudován od Otrokovic, který se s Moravou spojuje v Uherském Hradišti v Rybárnách. Na území města je koryto Moravy upraveno a ohrazováno.

Nebezpečím je souběh povodně na Bečvě a na Moravě, největší jsou svatojánské povodně, vyskytující se v letních měsících. Rizikem jsou průsaky, protržení nebo přetečení hrází koryta. Vrcholící průtoky od soutoku s Bečvou po proudu klesají postupně vlivem transformace průtoků v inundačních územích. [18]

Průměrné úhrny srážek v jednotlivých měsících v mm za období 1961-1990 pro UH:

Tab. 2: Průměrný počet dnů s bouřkami za rok v UH

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	rok
28	28	27	38	61	78	63	57	42	35	43	34	534

(převzato z: podklady město UH)

Charakteristické průtoky Moravy, Olšavy a Březnice:

Tab. 3: N-leté průtoky [m³/s] Moravy

Tok-profil	**Q1**	**Q5**	**Q10**	**Q20**	**Q50**	**Q100**
Morava- Kroměříž	341	512	589	668	776	860
Morava - Spytihněv	**363**	**514**	**582**	**651**	**744**	**817**
Morava – Uherské Hradiště C1	**365**	**516**	**583**	**652**	**746**	**818**
Morava - Strážnice	375	525	588	649	730	790
Olšava – Uherský Brod	**46**	**100**	**132**	**168**	**222**	**270**
Olšava - Kunovice	48,9	104,8	136,4	174	230,5	279,5
Březnice – nad Zlámanec. p.	8	21	30	39	53	66
Březnice – ústí do Moravy	**13**	**33**	**44**	**57**	**76**	**92**

(převzato z: podklady město UH)

Pod Uherským Hradištěm pokračuje Morava dále k jihu přes Kostelany nad Moravou, Uherský Ostroh a Veselí nad Moravou do Strážnice.

Kapacita koryta po provedené rekonstrukci ochranných hrází v úseku jez Spytihněv - jez Nedakonice cca 680 – 700 m³/s, tato kapacita je záměrně v některých úsecích snížena z důvodu řízeného odtoku povodňových průtoků do **inundačních území**:

- levobřežní inundace Kněžpolský les. Voda přitéká do tohoto území jednak pod městem Nepajedla (Pahrbek), jednak v úseku jez Spytihněv – Babice, kde má levobřežní hráz kapacitu cca 630 m³/s.,

- pravobřežní inundace nad Uherským Hradištěm. Pravobřežní hráz v prostoru slepých ramen Koňov a Mlač je snížena tak, aby přetékaly průtoky do toho území vyšší než 650 m^3/s.,
- Levobřežního inundačního území pod ústím Olšavy. Do tohoto území přetékají průtoky, které jsou vyšší než 560 – 600 m^3/s snížené přes levobřežní hráze Moravy u Kostelan a Olšavy před zaústěním. Toto inundační území je stanoveno jako záplavové území Moravy. [18]

Problematice připravenosti na mimořádné události – povodně, se podrobně věnuji v následující SWOT analýze.

5 SWOT ANALÝZA

Je metoda, pomocí které lze zhodnotit silné (ang. **S**trenghts) a slabé (ang. **W**eaknesses) stránky, příležitosti (ang. **O**pportunities) a hrozby (ang. **T**hreats), u konkrétního projektu nebo krizové situace.

Tato metoda se využívá hlavně v marketingu při analýze rizik, ke zhodnocení problémů nebo možností zlepšení nastalé hrozící situace.

SWOT analýza slouží ke zhodnocení vnitřního a vnějšího prostředí. [26]

Metodou SWOT analýzy jsem provedla analýzu silných, slabých stránek, příležitostí a hrozeb v návaznosti na téma mé bakalářské práce.

Silné a slabé stránky, příležitostí a hrozby jsou uvedeny v následující tabulce.

Silné stránky S	**Slabé stránky W**
Zřízený krizový štáb	Komise pro pravidelné kontroly hrází
Povodňové plány	Systém aktualizace údajů KS
Technika pro fotodokumentace krizové situace	Programy pro dobrovolníky
Typový plán	Terénní vůz
Mobilní povodňové systémy	Nedostatky s komunikací mezi občany a městem při KS
Příležitosti O	**Nebezpečí T**
Dotace od EU	Povodňové stupně aktivity
Spolupráce s městy v kraji	Rabování
Inovace v technice	Sesuvy půdy
Případná pomoc s charitativními organizacemi mezi městy	Sněhové kalamity a námrazy
Veřejné zasedání občanů s odborníky na KS	Znečištění životního prostředí

Jednotlivé silné a slabé stránky v tabulce vyplynuly ze studia materiálů poskytnutých úřadem města Uherské Hradiště.

Mezi silné stránky například patří:

- městem zřízený krizový štáb scházející se při krizových situacích,
- zhotovené povodňové plány pro obec s rozšířenou působností Uherské Hradiště,
- techniku fotodokumentace krizové situace,

Nejsilnější stránka z výše uvedených při krizové situaci je podle mého názoru protipovodňová ochrana před hrozící povodní (mobilní protipovodňové systémy).

Mezi slabé stránky se řadí:

- nedostatečně fungující komise pro pravidelné kontroly protipovodňové ochrany,
- nedostatečné finance na zakoupení terénního vozu,
- neustálé vylepšování systému aktualizace údajů o informování před hrozící povodní,

Mezi hrozby, jež se nachází ve vnějším prostředí, můžeme zařadit například:

- rabování při vzniklé krizové situaci,
- sesuvy půdy ohrožující majetek a životy občanů,
- zaplavení chemických podniků nebo čističek odpadních vod, čímž mohou zapříčinit znečištění životního prostředí, a také přerušení dodávek pitné vody,

Strategie:

S - O (maxi-maxi)

- vylepšení či nákup nové, lepší techniky pro fotodokumentace KS díky dotacím od EU
- používání novější techniky nepovede k zastarávání, ale také povede k rychlejším reakcím při vzniku nestandardních situací při povodních,

S - T (maxi-mini)

- vylepšení funkcí KŠ díky rozdělení jednotlivých rolí a jejích plnění jednotlivými členy podle vhodnosti jejich individuálních znalostí a dovedností (využití jedineč-

nosti každého člena, aby KŠ fungoval jako tým). Díky tomu může KŠ flexibilněji plnit své povinnosti při ohrožení nejrůznějšími problémy, které mohou nastat při povodních (např. vymyslet plán, jak snížit riziko rabování a nebyl tak poškozen majetek občanů, nalezení způsobu snížení možnosti kontaminace pitných vod díky zaplavení chemických továren při povodních atd.),

W - O (mini-maxi)

- zřízení speciální komise pro pravidelnou kontrolu hrází a tito odborníci (členové KS, vybraní z občanů – musí být důvěryhodní) se pak mohou účastnit přednášek s občany na téma povodně a ochrana před nimi - lepší povědomí o tomto nebezpečí mezi občany města, protože lidé více věří někomu, koho dobře znají),

W - T (mini-mini)

- vymyšlení chybějícího programu pro dobrovolníky pro zapojení dalších lidí při nestandardních situacích (krizových) jako jsou např. povodně a jejich činnost využít ke stavění zábran a zpevňování půd, aby k sesuvům půdy, jež mohou zapříčinit opět poškození majetku občanů, díky povodním docházelo co nejméně.

Přes vynaložené úsilí a značná zlepšení situace v předmětné oblasti SWOT analýza prokázala rezervy.

6 POVODŇOVÝ PLÁN

Povodňový plán Města Uherské Hradiště je základním dokumentem pro řízení povodňové ochrany, dále je podkladem pro rozhodování městské povodňové komise (MPK).

Městská rada zřizuje povodňovou komisi města a jejím základním úkolem je kontrola nad plněním ochranných protipovodňových opatření a organizace zabezpečovacích a záchranných prací v případě povodně. [4]

Obsah povodňových plánů se dělí:

a) **Věcnou část,** která zahrnuje informace nutné pro zajištění ochrany před povodněmi určitého objektu, obce, uceleného povodí nebo jiného územního celku a směrodatné limity povodňové aktivity pro vyhlašování stupňů.

b) **Organizační část,** která zahrnuje jmenné seznamy, adresy a způsob spojení účastníků ochrany před povodněmi, úkoly pro organizace hlásné a hlídkové služby včetně jednotlivých účastníků na ochranu před povodněmi.

c) **Grafickou část,** která zpravidla obsahuje mapy nebo plány, na kterých jsou zejména nakresleny záplavová území, místa soustředění a evakuační trasy, informační místa a hlásné profily.

Povodňovými plány územních celků jsou:

a) povodňové plány obcí, které orgány obcí zpracovávají, v jejichž územních obvodech může dojít k povodni,

b) povodňové plány správních obvodů obcí s rozšířenou působností, které obce s rozšířenou působností zpracovávají,

c) povodňové plány správních obvodů krajů, které příslušné orgány krajů zpracovávají v přenesené působnosti zpracovávají ve spolupráci se správci povodí,

d) ministerstvo životního prostředí zpracovává povodňový plán České republiky, [11]

6.1 Vyhlašování stupňů povodňové aktivity

Vyhlašování jednotlivých stupňů povodňové aktivity na řekách Moravě a Olšavě provádí dispečink Povodí Moravy, s.p. Brno na základě údajů z hlásných profilů kategorie A.

I. stupeň povodňové aktivity - **stav bdělosti** nastává (nevyhlašuje se):

- během nebezpečí přirozené povodně a zaniká, pominou-li příčiny takového nebezpečí.
- při dosažení limitu sledovaných jevů na VH dílech z hlediska bezpečnosti či zjištění mimořádných okolností, jež by mohly vést ke zrodu nebezpečí zvláštní povodně.

II. stupeň povodňové aktivity - **stav pohotovosti** se vyhlašuje:

- v situaci, že nebezpečí přirozené povodně přeroste v povodeň a dochází k zaplavování území mimo koryto toku,
- při dosažení směrodatného limitu průtoků či hladin v určených profilech toku,
- při překročení limitu sledovaných jevů na VH dílech z hlediska bezpečnosti.

III. stupeň povodňové aktivity - **stav ohrožení** se vyhlašuje:

- při nebezpečí vzniku vyšších škod, ohrožení životů a majetku,
- při dosažení směrodatného limitu průtoků nebo hladin v určených profilech toku, [5]

Jak vyhlašování stupňů povodňové aktivity tak i veškeré další procesy související s protipovodňovou problematikou jsou opatřeny o rozsáhlou legislativu. Přehled nejvýznamnějších právních a souvisejících právních předpisů uvádím v příloze č. 12.

7 OCHRANA PŘED POVODNĚMI

Ochranu před povodněmi reprezentují opatření k zamezení a k předcházení ohrožení na zdraví, životů a majetku občanů, společnosti a životního prostředí při povodních, především prováděná systematickou prevencí, dále zvyšování retenční schopnosti povodí a ovlivnění tak průběhu povodní. [10]

Podle povodňových plánů a při vyhlášení krizové situace krizovými plány je zabezpečována ochrana před povodněmi. Především v období prevence se snažíme upravit řeku a její okolí tak, aby byla co nejmenší hrozba povodní. Pořád hlavní metoda ochrany je stále stavba ochranných hrází. Hráze se staví pro úplnou nebo částečnou ochranu a nesmí být umístěny blízko řeky. Výška hrází závisí na účelu a na vypočtené kontrolní povodni, která se pohybuje od 3 do 10 m se sklonem na návodní straně 1:2 a na straně vzdušné 1:3 až 1:4. Často jsou vedeny komunikace po korunách hrází. Hrázemi příčnými je někdy doplňován systém podélných hrází, které rozdělují zátopovou oblast na řadu polí. Uzavíratelné propusti mohou být v ochranných hrázích, kterými se po povodni vpouští voda zpátky do koryta. Hráze se staví z materiálu, který je k dispozici a zpevňují se betonem, cihlami nebo kameny. Bezprostředně před nebezpečím při výstavbě hrází se často používají pytle s pískem. V některých západních státech, ale v posledních letech i v České republice se provizorní hráze sestavují montáží z vyráběných prefabrikátů z různých materiálů. Převodem do jiného povodí na většině významnějších toků je možno velikost a průběh povodní aktivně ovlivňovat zachycením části povodňové vlny v nádrži nebo odlehčením. V České republice je 35 vodních děl s vymezeným ochranným objemem nad 1 mil. m^3. Pro ochranu před povodněmi to představuje významný faktor.

Úprava řečiště je další ochranou před povodněmi. Musí se do něj vejít maximální množství vody, aby mohl průtok stoupnout bez většího zvýšení hladiny. Proto se koryto prohlubuje a rozšiřuje. Dříve se koryto narovnávalo, což k žádoucím efektům to však nevedlo. Speciální kanály jsou důležitou ochranou, které odvádějí přebytečnou vodu. Budují se retenční nádrže, hráze a přehrady a to hlavně u velkých toků.

Opatřeními na ochranu před povodněmi se tedy rozumí preventivní a přípravná opatření, která se provádí mimo povodeň, a operativní opatření prováděná v době povodně.

Přípravná opatření při nebezpečí povodně podle platného zákona jsou:

a) stanovení záplavových území,
b) vymezení směrodatných limitů stupňů povodňové aktivity,
c) povodňové plány,
d) povodňové prohlídky,
e) příprava předpovědní a hlásné povodňové služby,
f) technická a organizační příprava,
g) vytváření hmotných povodňových rezerv,
h) vyklízení záplavových území,
i) příprava účastníků povodňové ochrany,
j) činnost předpovědní povodňové služby,
k) činnost hlásné povodňové služby,
l) varování při nebezpečí povodně,
m) činnost a zřízení hlídkové služby,
n) dokumentační a evidenční práce,

V průběhu povodně se provádějí následující operativní opatření:

a) řízené ovlivňování odtokových poměrů,
b) povodňové zabezpečovací práce,
c) zabezpečení náhradních služeb a funkcí na území zasaženém povodní,

Dokumentační práce jsou součástí povodňových opatření, vyhodnocení povodňové situace včetně vzniklých povodňových škod, příčin negativně ovlivňujících průběhu povodně, návrhy na úpravu povodňových opatření a účinnosti přijatých opatření. [11]

8 POVODNĚ NA ŘECE MORAVĚ OD ROKU 1997 - 2010

V České republice stálé ještě nevymizely z povědomí obyvatel vzpomínky na letní povodně na Moravě v červenci 1997 v povodí řeky Bečvy a Moravy a na ničivou povodeň v Čechách v srpnu 2002, která devastovala rozsáhlé oblasti jižních Čech. [12]

Rozebereme si povodně na Moravě od roku 1997 po rok 2010 a pak provedeme následné grafické srovnání materiálních škod a ztrátách na životech.

8.1 Povodeň v roce 1997

Historicky nejvyšší dosažená povodeň byla zaznamenána v červenci v roce 1997. Dlouhotrvající a rozsáhlé deště zasáhly povodí řek Moravy, Slezska a severovýchodních Čech.

Zahynulo 50 lidí v důsledku následných mimořádně škodlivých povodní, dvacet devět tisíc obydlí a další stovky dalších hospodářských zařízení a objektů bylo zničeno nebo poškozeno. Tato pohroma zasáhla pronikavě do způsobu života statisícům spoluobčanů a až do příštího století se tisíce z nich budou vyrovnávat s jejími následky. Během několika dní stát přišel o hodnoty v odhadované výši zhruba 62,6 miliard Kč, což povodňové škody z předcházejících let je asi 80krát více než činí roční průměr. [22]

Obr. 3: Příklad urbanizovaných oblastí přirozených rozlivů řek, 1997 UH

(převzato z www.povodnefoto.cz)

8.1.1 Atmosférické podmínky, které vedly ke vzniku povodní

Dvěma epizodami vydatných dlouhotrvajících srážek byla způsobena povodňová situace v červenci roku 1997. V atmosféře se obecně vznik srážek váže na existenci výstupných pohybů vzduchu. Ze čtyř hlavních příčin k nim dochází v zásadě:

a) se vznikem bouřkových oblaků, tedy *termickou konvencí,*

b) při orografických návětrných efektech,

c) následkem dynamicky podmíněných výstupných pohybů vzduchu v nižších hladinách atmosféry (konvergence proudění) v oblastech cyklón a brázd nízkého tlaku,

d) v oblasti atmosférických front výkluznými pohyby vzduchu,

V obou srážkových obdobích v červenci 1997 se všechny tyto příčiny vyskytovaly současně (s extrémně dlouhým trváním až pěti dnů se vyskytla v první srážkové epizodě), přičemž se vzájemně (synergicky) s největší pravděpodobností zesilovaly.

8.1.2 První vlna srážek

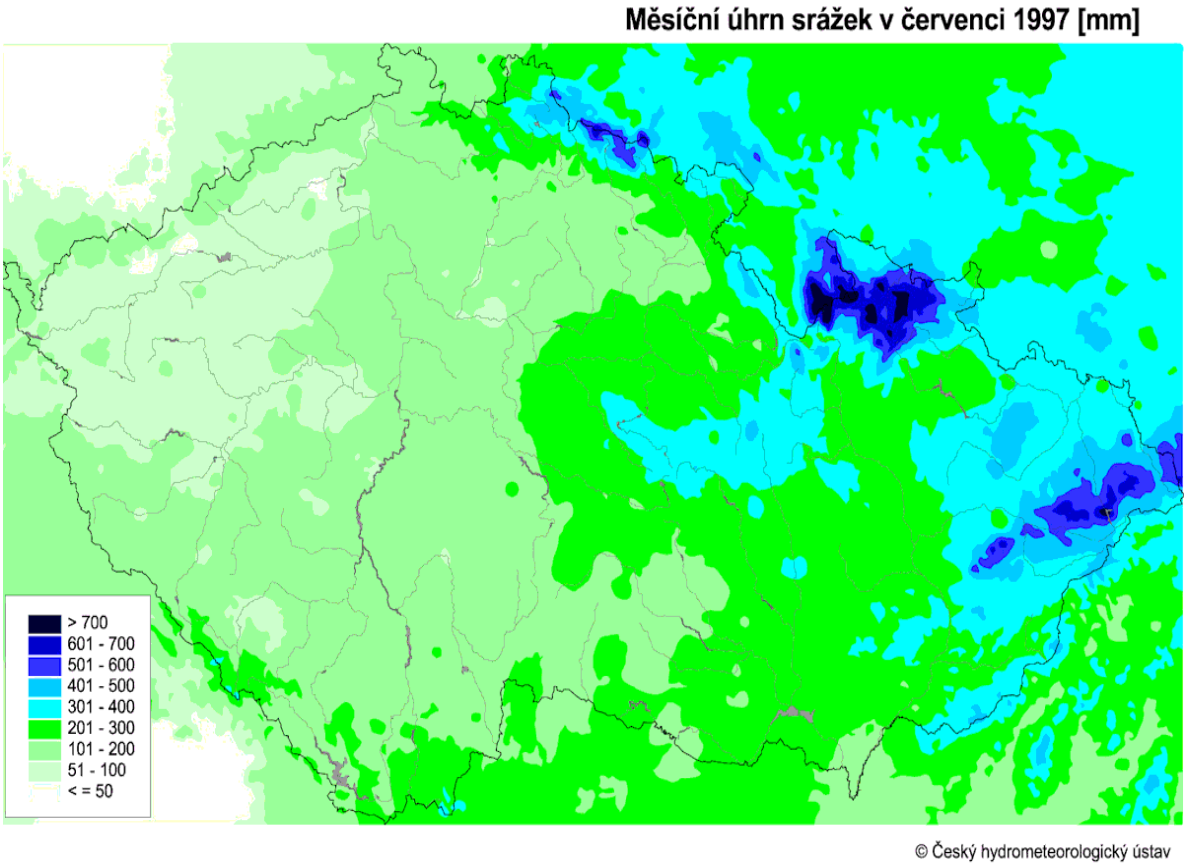
Již 4. 7. 1997 započala na území ČR srážková činnost, kdy byla pod vlivem zvlněné studené fronty střední Evropa, která od jihozápadu k severovýchodu pozvolna postupovala. Na celém území byl provázen její přechod četnými bouřkami, místy i srážkové úhrny okolo 30 mm (lijáky). Její postup se nad Alpami začal zpomalovat a „rhonskými dveřmi“ se studený vzduch dostal do severozápadního středomoří. Vytvořila se prohlubující se tlaková níže, která 5. 7. – 6. 7. postupovala. Mechanismus, který tím byl nastartován, přinesl ve východní části území ČR mimořádné množství srážek. Největší množství srážek v průběhu celé povodňové situace spadlo dne 6. 7.1997. Tlakový gradient začal slábnout dne 9. 7. a srážky ustaly na celém území ČR. Při první povodňové epizodě byly největší průměrné srážky třetího řádu v západní a severní oblasti Jeseníků a v severní části Beskyd v povodí Ostravice (306mm, plocha 840 km^2). Na severní Moravě je zcela mimořádný velký plošný rozsah extrémních srážek. Spadlo zde 2,3 km^3 vody na plochu asi 10 000 km^2 ve dnech od 3. 7. do 8. 7. 1997.

8.1.3 Druhá vlna srážek

Dne 17. 7. začalo druhé srážkové období, kdy došlo k přibližování a nakonec ke splynutí dvou frontálních systémů. Přes střední Evropu k východu v severněji položené frontální zóně postupoval první z nich, druhý pak v jižněji položené frontální zóně před západní

Středomoří k severovýchodu. Byla spojena s mělkou tlakovou níží, která se začala prohlubovat po splynutí obou systémů a do 19. 7. postoupila přes Čechy a Moravu k severovýchodu nad Slezsko. Na návětří trvaly vydatné srážky severních pohraničních hor, především v Krkonoších. Podstatně slabší byly srážky druhé povodňové epizody a v porovnání s první epizodou tvořily jenom 30 – 50 % jejích srážkových úhrnů. V oblasti Krkonoš byla srážková činnost výjimkou, kde byly stejně silné srážky jako v první epizodě a než v ostatních v té době srážkově zasažených oblastech ČR třikrát vydatnější. Srážkovou činnost v roce 1997 v ČR znázorňuje mapa (obrázek) č. 4 (Vyhodnocení povodňové situace v červenci 1997, 1998). [23]

Obr. 4: Měsíční úhrn srážek v červenci 1997



(převzato z: http://povodne97.nazory.cz/doku.php?id=mesicni-uhrn-srazek-v-cervenci 1997)

8.1.4 Povodně z července 1997 na řece Moravě

V prvním období spadlo asi 454 mm srážek v povodí Moravy, konkrétně na Pradědu. Extrémní hodnoty denních úhrnů srážek byly zaznamenány v neděli 6. 7. 1997 na většině území Moravy, kde byl pětidenní srážkový úhrn vyšší než 100 mm, na severní Moravě a ve Slezsku 200 mm. V ČR jsou tyto srážky v přírodních podmínkách zcela mimořádné. Úhrny srážek v druhém období nedosahovaly tak vysokých hodnot (v povodí Moravy průměrně 77,7 mm). V povodí Moravy je celkový úhrn srážek odhadován podle materiálů ČHMÚ na 1,5 miliardy m^3.

Kulminace povodně a její transformace inundačním prostorem na horní Moravě se vrchol povodňové vlny (> Q_{100}) vytvořil střetnutím povodňových vln (> Q_{100}) z horního úseku Moravy, Krupé, Branné a Desné. Zvyšoval se však kulminační průtok Moravy o povodňové průtoky z přítoků Moravské Sázavy (> Q_{100}), Třebůvky (= Q_{20}). Průměrný součet denních přítoků z Moravy a Bečvy do inundace na soutoku přesahoval 1200 $m^3 . s^{-1}$. Dále se však zvýšil o povodňové průtoky z přítoku Mošťěnky (> Q_{100}) kulminační průtok Moravy.

Rozsáhlé rozlivy ovlivnily rovněž průběh povodně v úseku pod Kroměříží (Otrokovice, Tlumačov apod.), ke kterým docházelo při průtocích mezi 600 – 700 $m^3 . s^{-1}$. Špička povodňové vlny se tak velmi účinně odřezávala (ve Spytihněvi na průtok 920 $m^3 . s^{-1}$). Do prázdných inundačních prostorů se tak voda dostávala při průtocích kolem 600 $m^3 . s^{-1}$ přelivem přes hráze popřípadě nasedlanými protrženými hrázemi. Několik dnů se takto plnilo údolí řeky Moravy téměř v celé šířce a od 9. července ve Strážnici tekl setrvalý průtok kolem 600 $m^3 . s^{-1}$ (Q_{20-50}). V pravostranné inundaci vodu nadržovaly silnice Bzenec – Strážnice.

Levostranné přítoky Moravy vykazovaly průtoky na Dřevnici (> Q_{50}) a na Olšavě (Q_{10} až Q_{20}). Kulminační průtoky dosáhly pod soutokem na dolní Moravě hodnoty Q_{5-10} a to tím, že na Dyji nebyly vysoké průtoky. Celkový odtok plavenin na řece Moravě a ve Strážnici činil 328 tis. t, což je za celý rok průměrné množství. Na řece Moravě byla povodeň z července 1997 mimořádná dosaženými průtoky a taky objemem povodňové vlny. Výrazně přesahovala svými parametry doposud sledované povodně. [23]

Rozsah maximálního rozlivu podle povodí a přehled kulminace jednotlivých toků znázorňuje tabulka 4 a tabulka 5.

Tab. 4: Rozsah maximálního rozlivu podle povodí v červenci 1997

POVODÍ	**ROZLIV (KM^2)**
Morava	***657,4***
Bečva	87,3
Dyje (část)	63,8
Celkem povodí Moravy	*808,4*

Tab. 5: Přehled kulminace jednotlivých toků

TOK	**PROFIL**	**DATUM A ČAS**
Morava	*Raškov*	*7. 7., 8^{30}*
	Moravičany	*8. 7., 15^{00}*
	Olomouc	*9. 7., 18^{00}*
	Kroměříž	*10. 7., 11^{00}*
	Spytihněv	*11. 7., 8^{00}*
	Uherské Hradiště	***11. 7. 9^{00}***
	Strážnice	*14. 7., 5^{00}*

(převzato z http://uprm.sweb.cz/analyza.html)

8.1.5 Vyhodnocení povodňových škod z července 1997

Povodní bylo postiženo 257 obcí a měst v 16 okresech v povodí Dyje a řeky Moravy. Následky byly katastrofální, zemřelo celkem 50 lidí. Celkové přímé škody jsou odhadnuty na 20 miliard podle soupisů zpráv okresních úřadů z povodí Dyje a Moravy. Škody byly výrazně horší v povodí Moravy. Celkové škody na území Uherského Hradiště se vyšplhaly na 1 036 310 Kč. Viz tabulka 6.

Tab. 6: Škody v povodí Moravy

ŠKODY V POVODÍ MORAVY	CCA	**19 600 MIL. KČ**
Nejvíce poškozené okresy	Olomouc	5498 mil. Kč
	Šumperk	4258 mil. Kč
	Vsetín	2015 mil. Kč
	Uherské Hradiště	**2290 mil. Kč**
	Přerov	1642 mil. Kč
	Zlín	1500 mil. Kč

Tab. 7: Povodňové škody vykázané okresními úřady

	VÝŠE ŠKOD		**STRUKTURA ŠKOD PODLE VLASTNÍKŮ (%)**				
Okres	**Celkem (tis. Kč)**	**Podíl škod okresu na součtu v ČR (%)**	**Občané**	**Obce**	**Ostatní**	**Podnikatelé**	**stát**
Zlín	1 396 951	5,5	56,5	41,3	2,1	0,0	0,1
Uherské Hradiště	**1 036 310**	**4,1**	**44,0**	**29,4**	**7,8**	**0,0**	**18,8**

(převzato z http://uprm.sweb.cz/analyza.html)

Až po Rohatec voda zaplavila téměř celou údolní nivu řeky Moravy a údolí spojené Bečvy. Důsledky povodní byly katastrofální a na Moravě nemají obdobu. Podle oficiálních údajů dosáhly celkové povodňové škody 62,6 miliard Kč. Po dvou liniích probíhalo jejich vyčíslení. Podle dílčího dohodnutého vyčíslení provedeného okresními úřady představují škody 41 % z této hodnoty – 25,5 miliard Kč., zbytek 37,1 miliard Kč, bylo vyčísleno resorty jako způsobené škody na jejich majetku. [22, 23]

Pro rekapitulaci škod je proto znázorněna tabulka v příloze č. 13.

Následně rozebereme povodně v roce 2006, atmosférické podmínky vedoucí k jejich vzniku, první a druhou vlnu srážek a povodňové škody v okrese Uherské Hradiště.

8.2 Povodně v roce 2006

Díky jihozápadnímu proudění začal do České republiky 29. – 30. 3. 2006 pronikat velmi teplý vzduch. Bylo zaznamenáno prudké oteplení, odpoledne byly naměřeny v Čechách teploty 16 / 20 °C, teploty na východě území se pohybovaly kolem 15 / 18 °C. Odpoledne se v Čechách vyskytly první bouřky. Tlaková níže se formovala nad Velkou Británií a posunovala se k severovýchodu. Tím docházelo postupně ke změně směru proudění z jihozápadního na západní. Následovala vlnící se studená fronta po prudkém oteplení, která zasáhla více střed a východ území. Kolem 20 – 30 mm se pohybovaly srážkové úhrny a způsobily rychlý vzestup hladin (**teplý déšť do sněhu**).

8.2.1 Atmosférické podmínky, které vedly ke vzniku povodní

Vlnící se studená fronta se prakticky zastavila nad územím střední a severní Moravy**, pro střední a dolní tok Moravy vznikla tak kritická situace.** Pohybovaly se srážkové úhrny kolem 30 mm, nejvíce Slovensko a Jeseníky byly zasaženy. Situace způsobila vznik druhé povodňové vlny, pro následné rozhodující odtokové poměry na Uherskohradišťsku.

V severozápadním proudění dne 31. 3. 2006 postupovala zvlněná studená fronta. Došlo později k částečnému ubývání oblačnosti a srážek. Srážkové úhrny dosahovaly 5 – 8 mm.

V sobotu 1. 4. ve vlhkém oceánském severozápadním proudění postupovaly jednotlivé podružné studené fronty, provázané přeháňkami a bouřkami zvláště v odpoledních hodinách. Do ČR 2. 4. Pokračoval příliv chladnějšího oceánského vzduchu od severozápadu. Okluzní fronta přecházela v noci na 3. 4., za ní, po zadní straně tlakové níže se středem nad jižním Švédskem, začal proudit na území chladnější oceánský vzduch. Nejnižší noční teploty se pohybovaly kolem 3 – 7 °C, denní teploty maximálně do 15°C. Na okluzní fronte se srážky pohybovaly maximálně do 5 mm, a to převážně v Jeseníkách. V povodí Bečvy nepřesáhly 1 – 2 mm.

Do střední Evropy se 4. – 5. 4. postupně nasouvala frontální vlna. Nad 500 m n. m. se vyskytovaly vzhledem k postupnému ochlazování srážky sněhové. Noční teploty se pohybovaly mezi -4°C až 0°C, denní teploty mezi 5 až 9 °C. Úhrny srážek nepřesahovaly 10 mm,

ojediněle dosáhly až 15 mm v Jeseníkách. Proto se nijak významně tato srážková epizoda neprojevila.

Obr. 5: Povodeň v roce 2006 Uherské Hradiště

(převzato z http://galerie.albumfotek.cz/4573/?page=view&foto=152232)

8.2.2 První vlna srážek

Začala se formovat *první povodňová vlna* dne 28. 3. 2006, v závislosti na srážkách, na vlnící se studené frontě. „Teplým deštěm do sněhu" byl způsoben zvýšený odtok, hlavně ve středních polohách. V Beskydech na přítocích Bečvy a na samotných Bečvách se nejvíce projevily vzestupy, dále v povodích pro nás „ rychle reagujících řek" – Dřevnice, Olšavy. Výrazný denní chod odtoku byl zde pozorovatelný v závislosti na tání, právě podporovaný srážkovou činností.

Na Olšavě proběhla dne 29. 3. 2006 kulminace, kdy vodní stav v Uherském Brodě dosáhl 462 cm, tomu odpovídá průtok 102 m^3 / s, bylo dosaženo 2. SPA a poté výrazně klesla hladina. Přehrada Luhačovice mírně zhoršovala situaci v povodí, která díky svému rychlému naplnění musela odpouštět maximálně až 27 m^3 / s. Přitom „bezpečný" průtok, na který je dimenzována ochrana sídel Luhačovice se pohybuje okolo 17 m^3 / s. Kolem 18 hodiny dosahoval přítok do přehrady až 45 m^3 / s. Poté došlo k rychlému poklesu hladiny, takže již 30. 3. 2006 bylo během dopoledne dosaženo stavu kolem 265 cm a průtoku 28 m^3 / s. Následně docházelo ke kolísání hladiny vlivem srážek, ale bez toho, že by mohlo dojít k výraznějšímu ovlivnění povodňové situace, neboť už odtál sníh ze středních poloh.

Obdobná byla situace na Dřevnici ve Zlíně. Došlo ke kulminaci dne 29. 3., vodní stav byl 215 cm, tj. 94 m^3 / s. Bylo dosaženo 2. SPA, i zde došlo k rychlému poklesu a již 30. 3. se

na toku nevyskytovaly SPA. Docházelo zde ke kolísání hladiny v závislosti na srážkách, ale povodňová situace byla bez výraznějšího ovlivnění.

Na soutoku Moravy (Morava – Olomouc, 29. 3. 2006 byl stav 412, průtok 205 m^3 / s) a Bečvy byl průtok podle dvou hlavních zdrojnic asi 540 m^3 / s. *Vzhledem k dosavadnímu „vyprázdnění" povodí, dimenzování koryta a kvalitě hrází nemohla tato povodňová vlna zásadnějším způsobem ovlivnit situaci v Uherském Hradišti.* [13]

8.2.3 Druhá vlna srážek

Negativní zásadní obrat nastal ve čtvrtek 30. 3. 2006 vlivem vlnící se studené fronty, kdy srážkové úhrny dosahovaly kolem 30 mm. Tímto se utvořila *druhá povodňová vlna*.

Na soutoku Moravy (Morava – Olomouc, 30. 3. 2006, stav 450, průtok 253 m^3 / s) a Bečvy podle dvou hlavních zdrojnic byl průtok asi 670 m^3 / s. Povodňová vlna byla rozhodující pro utváření dalšího hydrologického vývoje, kdy do postupně stoupající Moravy, z první vlny, vpadla druhá povodňová vlna na Bečvě. Zřetelné bylo, že tento průtok může koryto Moravy pojmout jen obtížně. Bylo nutné počítat s tím, že se bude zvedat průtok vlivem odtoku z povodí Třebůvky (odvodňuje středná polohy kolem 600 m n. m.) a Moravské Sázavy (odvodňuje rozsáhlé povodí s nadmořskými výškami až kolem 1. 000 m n. m.).

Dále se muselo počítat s dalším negativním faktorem, a to prodlužování doby doběhu povodně, a také vlivem postupně vznikajících rozlivů, ať plánovaných nebo neplánovaných, a s vlivem běžného odtoku v povodí.

Do profilu Morava – Spytihněv přitékalo více vody, než odtékalo, postupně se tedy plnilo povodí. Ve Spytihněvi přesto nárůst hladiny byl pozvolný, objevil se efekt „ztrácející se vody", pozorovaný už v roce 1997 při povodních. Ztráty mezi místy dosahovala až 30 m^3 / s. Morava ve Spytihněvi kulminovala dne 31. 3. **na kótě 681 cm při průtoku 598 m^3 / s**. **Pro Uherské Hradiště lze považovat za kritické hodnoty dosažení stavu přes 700 cm a průtoku kolem 650 m^3 / s**.

Pro profil Morava – Strážnice bylo ještě výraznější zploštění povodňové vlny. Zde došlo ke stoupání na kulminační hodnotu 706 cm a průtok 603 m^3 / s. [13]

8.2.4 Vyhodnocení povodňových škod

Plošně rozsáhlá v ČR byla jarní povodeň v roce 2006, kdy postihla 799 obcí a v sedmi krajích bylo nutné vyhlásit podle zákona č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení *stav nebezpečí*.

Nejvíce postiženy byly Středočeský a Jihomoravský kraj, kde škody přesáhly 1 mld. Kč. Katastrofálním dopadem jarní povodně 2006 je ztráta 9 lidských životů. Celkové škody z této jarní povodně byly vyčísleny na 6 mld. Kč. [24]

Povodňové škody v ORP Uh. Hradiště na ostatním movitém a nemovitém majetku zpracoval ekonomický odbor, jejich výše dosáhla částky 21.789.000, Kč.

Povodňové škody na území ORP Uh. Hradiště byly celkem vyčísleny zhruba na 58 189.000,- Kč**.** [13]

8.3 Povodně v roce 2010 (květen, červen)

Příčinou povodní ve dnech *17. – 20. 5.* byla synoptická tlaková níže, která ze Středomoří postoupila nad východ Evropy, kde setrvala po dobu více než dvou dní bez výraznějšího pohybu. Proudění kolem středu této níže přineslo na Slovensko a do Polska intenzivní srážky, a také na severovýchod České republiky. Intenzita srážek byla podpořena i návětřím (severní a severovýchodní svahy a také střihem větru) severovýchodní proudění ve vyšších vrstvách atmosféry, severozápadní proudění při zemi zejména v oblasti Beskyd.

8.3.1 Atmosférické podmínky, které vedly ke vzniku povodní

Pro vznik povodní je tento typ synoptické situace ve střední a východní Evropě velmi příhodný, podílela se i podobná situace na vznik velkých povodní v posledních letech (1997, 2010). Na severovýchodě ČR se srážky vyskytovaly již v minulých týdnech před povodní, což mělo za následek nadnormální nasycení půdy. V sobotu započala hlavní srážková činnost. Přitom napadlo až 180 mm srážek za 24 hodin od sobotního do nedělního rána a pak spadlo dalších 110 mm za 24 hodin do pondělního rána.

Zejména 17. 5. 2010 v noci na pondělí dosahovala v Beskydech srážková intenzita a jejich podhůří 8 až 15 mm za hodinu, prudké vzestupy se projevily nejprve na menších vodních tocích (Petrůvka, Porubka, Stonávka, Lučina aj.). Na Olši následně nastal prudký vzestup, Rožnovské Bečvě (a dále po toku na Bečvě), na Ostravnici a na dolní Odře.

Na dolních tocích v souvislosti s dotokem z horní částí povodí trvalý vzestup naopak pokračoval.

Příčinou další povodně v *červnu 2010* byla tlaková níže nad východní Evropou. V nočních hodinách z 1. na 2. 6. 2010 zasáhly povodí Moravy a Dyje extrémní srážky v celkovém

úhrnu do 55 mm / 24 hodin. V oblasti Beskyd a Bílých Karpat byly naměřeny největší srážkové úhrny (vodní dílo Bystřička – 53 mm / 24 hodin, dále vodní dílo Luhačovice – 50 mm / 24 hodin, vodní dílo Koryčany – 40 mm / 24 hodin).

Ačkoli tyto vydatné srážky zasáhly zalesněné a zatravněné území, přesto na nenasytnost území vodou došlo k okamžitému povrchovému odtoku a prudkém nárůstu hladin na vodních tocích, především na Olšavě a Dřevnici, ale také na Moravě a Bečvě. [14]

Obr. 6: Povodně v roce 2010 na Moravě

(převzato z: http://aktualne.centrum.cz/domaci/fotogalerie/2010/06/02/uz-je-to-tu-zase-voda-na-zlinsku-znovu-utoci-a-ohr/)

8.3.2 První vlna srážek

V Beskydech v povodí Bečvy došlo k rychlému vzestupu hladin toků v důsledku extrémních srážek a rychlému překročení 3 SPA. Dne 17. 5. kulminovala Bečva v Teplicích nad Bečvou při stavu 630 cm a průtoku asi 760 m^3 / s. V Dluhoticích pod Přerovem Bečva kulminovala 18. 5. Při stavu 700 cm a průtoku asi 730 m^3 / s.

Řekou Moravou v té době protékalo jen zhruba 70 – 80 m^3 / s a nárůst průtoku byl v Jeseníkách v důsledku nižších srážek malý a pozvolný (19. 5. kulminace při stavu 276 cm a průtoku 93 m^3 / s – bez dosažení SPA).

Velké nebyly ani průtoky v Olšavě a Dřevnici. Proběhly zde kulminace 17. 5. ještě před příchodem povodňové vlny z Bečvy v hodnotách 77 m^3 / s (obě řeky dosáhly I. SPA).

Došlo k řadě rozlivů v údolí Bečvy a také došlo k rozlivům v ranních a odpoledních hodinách na soutoku Bečvy a Moravy, kde podle údajů ČHMÚ měl být průtok cca 800 m^3 / s (70 – 80 m^3 / s v Moravě a 730 m^3 / s v Bečvě) a v nivě Moravy pod soutokem. Opět byla zaplavena obec Troubky. Došlo ke zploštění a zpomalení povodňové vlny v důsledku těch-

to rozlivů. Hladina Moravy v Kroměříži od dosažení III. SPA 17. 5. stoupla o 3 – 5 cm za hodinu. V důsledku rozlivů se pak zřejmě vzestup zpomalil a zastavil se na úrovni 625 cm. V noci začala hladina opět stoupat z 18. na 19. 5. po rychlém vzestupu až 10 cm za hodinu kulminovala na hodnotě 677 cm (649 m^3 / s). Pozvolný pokles pak následoval s mírným kolísáním hladiny.

Obdobný průběh měla také povodňová vlna ve Spytihněvi dne 17. 5. 2010. Od dosažení III. SPA stoupla hladina o 1 – 4 cm za hodinu s nepravidelným kolísáním hladiny a stagnací na úrovni 642 – 643 cm. Poté začala opět hladina stoupat a kulminovala 19. 5. na hodnotě 664 cm (689 m^3 / s). V důsledku dalších srážek pak následoval mírný pokles s kolísáním hladiny v úrovni I.SPA.

Je důležité zmínit, že během povodně byl zjištěn velký rozdíl mezi průtoky uváděnými (vypočtenými) ke stavům vody v Moravě v roce 2006 a v roce 2010. Morava v roce 2006 ve Spytihněvi kulminovala na hodnotě *681 cm při průtoku 598 m^3 / s*, a v roce 2010 kulminovala na hodnotě *664 cm při průtoku 689 m^3 / s*. Z toho vyplývá, že hladině téměř *20 cm nižší odpovídá průtok o 90 m^3 / s vyšší.* V Uherském Hradišti tyto údaje naprosto neodpovídají reálné situaci. V korytě Moravy v Uherském Hradišti byla hladina vody při povodni v roce 2010 prokazatelně o 20 – 25 cm níž než při povodni v roce 2006 a ke koruně ochranné hráze zbývala rezerva 1 m. Podle údajů ČHMÚ a povodí Moravy zde měl být průtok 689 m^3 / s, při kterém by měla dosahovat voda již koruny hrází a měla by přetékat před pravobřežní hráz nad soutokem s Březnicí a pod jezem v Nedakonicích. Dle jejich podkladů má v těchto dvou místech docházet k přetékání hráze při průtoku 650 m^3 / s. S dostatečnou rezervou však k přetékání nedošlo.

8.3.3 Druhá vlna srážek

V povodích levostranných přítoků Moravy (Bečvy, Dřevnice, Olšava) v důsledku extrémních srážek došlo k rychlému vzestupu hladin menších toků a k brzkému překročení III. SPA.

V Uherském Brodě dne 1. 6. 2010 dosáhla řeka Olšava I. SPA (273cm), dne 2. 6. ve tři hodiny ráno došlo ke II. SPA (410 cm), a III. SPA dosáhl kolem 7 hodiny ranní (510 cm) a hladina stále stoupala. Morava v Kroměříži dne 2. 6. také na I. SPA (441cm) a Morava ve Spytihněvi na II. SPA (515 cm), vše ve stoupající tendenci.

Při stavu 534 cm a průtoku 148 m^3 / s kulminovala Olšava dne 2. 6., což byl třetí nejvyšší zaznamenaný vodní stav v tomto profilu a odpovídal průtoku Q_{20}. V Drslavicích, Hradčovicích a Podolí docházelo k menším rozlivům vody. Naopak v Kunovicích došlo k největšímu rozlivu, kde na okraji zástavby přetekla levobřežní i pravobřežní hráz a voda zaplavila zahrady a domy na levém břehu.

K problémům došlo také na některých menších tocích jako například: Na Buravě v Topolné došlo k zaplavení štěrkoviště a zemědělských pozemků na levém břehu směrem k zástavbě obce, dále Jarošovský potok, na plavebním (Baťově) kanále, do kterého se vlévá Jalubský a Huštěnovský potok, se voda vylila na levý břeh na zemědělské pozemky ve Starém Městě.

Situace byla obdobná i na řece Moravě nad soutokem s Olšavou, jako při předchozí situaci v květnu. Z Dřevnice větší přítok (150 m^3 / s) byl kompenzován menším přítokem z Bečvy (kulminace na 533 m^3 / s). Pozitivní byla i skutečnost, že z Olšavy a Dřevnice odtekla povodňová vlna před přítokem vody z Bečvy.

V důsledku velkého průtoku (150 m^3 / s) byla výrazně horší situace v Uherském Ostrohu, kde došlo k zaplavení levobřežní lokality Pastruh směrem k Okluce. V Nedakonicích pod jezem došlo k přelivu pravobřežní hráze do lužního lesa Předměstský les směrem k Morávce a v odlehčovacím rameni Moravy byly zjištěny průsaky v levobřežní hrázi.

Na řece Moravě kulminace měla v důsledku vydatných průtoků v Olšavě a Dřevnici a v důsledku rozložení srážek nestandardní (opačný) průběh: ve Spytihněvi došlo ke kulminaci 2. 6. 2010 na 668 cm, 698 m^3 / s. [15]

8.3.4 Vyhodnocení povodňových škod za květen a červen 2010

Celkem 351 obcí ve čtyřech krajích (Olomoucký, Jihomoravský, Moravskoslezský a Zlínský) pod správou 43 obcí s rozšířenou působností postihly povodně v roce 2010. Celkové škody se odhadují na víc než 5 miliard Kč a 6 lidských životů.

Ve Zlínském kraji bylo celkem postiženo 111 obcí a celkové škody se odhadují kolem 1 284 007 Kč. Na území ORP Uherské Hradiště bylo zasaženo povodní celkem 12 obcí.

Povodňové škody na území ORP Uherské Hradiště byly celkem vyčísleny zhruba na 57 007 000 Kč. [25]

Následně provedu srovnání s povodňovou situací na území v obci s rozšířenou působností Uherské Hradiště v roce 1997, 2006 a 2010.

8.4 Srovnání povodňových škod na území ORP Uherské Hradiště v letech 1997, 2006 a 2010

Třetinu České republiky postihly nečekaně ve 20. Století nejtragičtější povodně, zejména na Moravě a východních Čechách. Za pár dní spadlo místy až přes polovinu ročního úhrnu srážek na Moravě a Odře. Celkem bylo postiženo 536 měst a obcí v 34 okresech, například části Otrokovic a Uherského Hradiště. Při této katastrofě zemřelo 50 lidí. V obci Troubky na Přerovsku byly však následky nejtragičtější a zemřelo při ní 9 lidí. Počet evakuovaných lidí se vyšplhalo na 80. 000 a celkové škody na území ČR činily asi 62,5 miliard Kč.

Převážně na řece Moravě a Dyji způsobil tající sníh a intenzivní déšť povodně v roce 2006. Nejvíce postižené oblasti byly převážně Zlínský (Tlumačov), Jihomoravský (Jevišovka, Znojmo) a Olomoucký kraj (Litovel, Olomouc). Tyto povodně si vyžádaly 9 obětí včetně dvou dětí a celkové škody se odhadují na 5,6 miliardy Kč.

V roce 2010 začaly stoupat hladiny řek vlivem vytrvalého deště v Moravskoslezském kraji, postupně se voda rozšířila do dalších moravských krajů. Tyto povodně si vyžádaly velké sesuvy půdy. Mezi nejvíce postižené oblasti se řadí Zlínský, Olomoucký a Jihomoravský kraj. Třetí stupeň povodňové aktivity byl vyhlášen na mnoha místech Zlínského, Olomouckého a Jihomoravského kraje a pro Zlínský kraj byl vyhlášen stav nebezpečí. Škody na území ČR dosáhly více než 5 miliard Kč a 6 lidských životů. Celkové škody v Uherském Hradišti byly 57 007 000 Kč. [27]

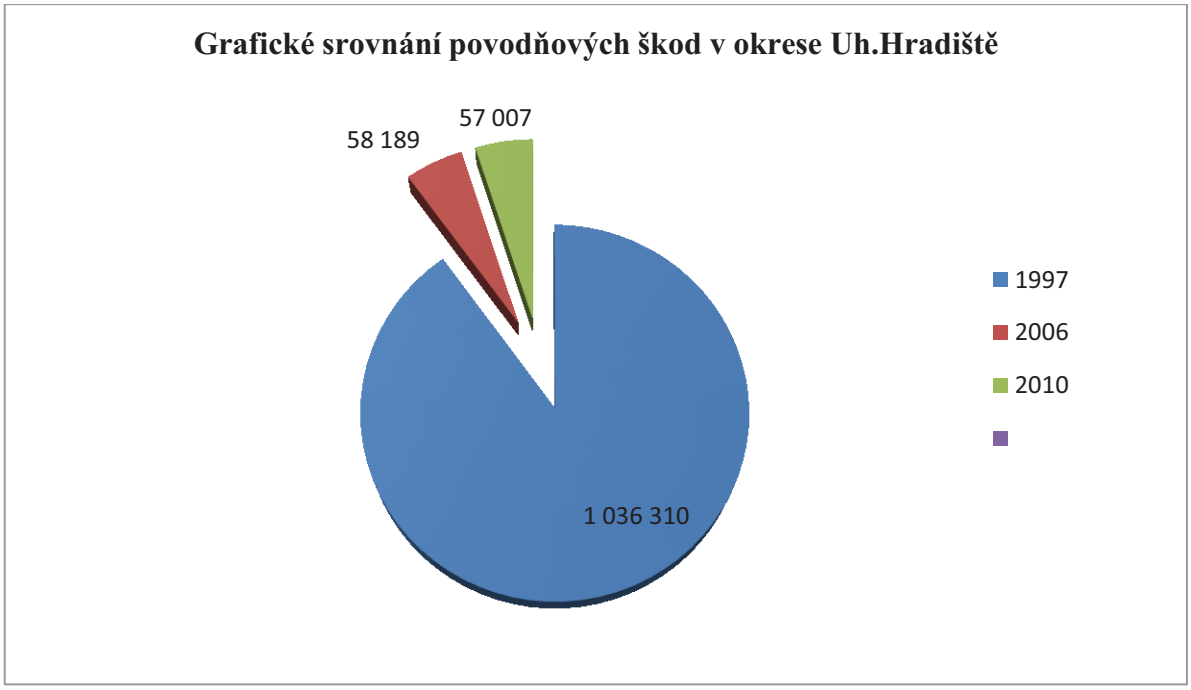
Ve srovnání s těmito povodněmi stále převládá katastrofální povodeň v letech 1997, kdy její celkové škody přesáhly skoro 63 miliard Kč na území České republiky. Konkrétně v Uherském hradišti se škody vyšplhaly na 1, 036 310 miliard Kč. Nejedná se jen o materiální škody, ale také o ztráty na životech (50 lidí) a počet evakuovaných osob. Proto podle mého názoru byla a je nejhorší povodeň z let 1997, kdy tato katastrofální povodeň zanechala na lidech dodnes následky. Povodně v roce 1997 často napáchaly škody více jak desetinásobné hodnoty ve srovnání s ostatními povodněmi v roce 2006 a 2010.

V následující tabulce je srovnání povodňových škod v ORP Uherské Hradiště a následné grafické vyhodnocení materiálních škod z let 1997, 2006 a 2010.

Tab. 8: Srovnání povodňových škod (tis. Kč) v ORP Uherské Hradiště (vlastní)

Okres	*1997 (tis. Kč)*	*2006 (tis. Kč)*	*2010 (tis. Kč)*
Uherské Hradiště	1 036 310	58 189	57 007

Obr. 7: Srovnání celkových povodňových škod v ORP UH (vlastní)



8.5 Protipovodňová opatření technického rázu a jejich možné využití ve Zlínském kraji

V jednotlivých částech Zlínského kraje vzhledem k odlišné morfologii terénu a tím i značné diferenciaci poměrů říčních sítě není možné uplatňovat jednotný způsob ochrany před povodněmi pro všechna území a sídla na vodních tocích. Na území Zlínského kraje ve studii ochrany před povodněmi je snaha vždy uplatňovat vhodná opatření vzhledem k místním podmínkám, míře ochraně území a jeho využití (zemědělská půda, průmyslové objekty a intravilán obce). Na výstavbu protipovodňových opatření v poměru k významu ochráněného území musí být kritériem také ekonomická efektivnost vynaložených nákladů.

K nejčastěji uplatňovaným protipovodňovým opatřením na řece Moravě, na jejich přítocích a v dolních částech povodí se řadí zvyšování kapacity koryt zřizováním bočních hrází.

Tyto hráze z hlediska ochrany zpravidla chrání zastavěná území, kterými vodní tok prochází, tak i rozkládající se zemědělské pozemky podél vodních toků.

Různé typy protipovodňových opatření dostupné ve Zlínském kraji:

- *ohrazování toku zemními hrázkami* – využíváno hlavně mimo intravilány obcí,
- *ohrazování toku stavebními prvky z betonu nebo kamene* – využíváno především v zastavěných územích,
- *využití mobilní ochrany* – využívá se v případech, kdy není možné použití ochrany trvalého charakteru nebo kdy je nutné úsek pevné ochrany vynechat z příčiny průchodu komunikace hrází a přístupu k řece. Ve Zlínském kraji je hlavní možností její využití pro lokální zahrazení průchodů stabilním opevněním a jinými místy, kterými může voda vznikat do chráněných území,
- *pytle s pískem* – využíván pouze v krajních případech, kdy je patrné, že na zadržení povodně nebudou stačit výše uvedené opatření,
- *„odsazené hráze"*- vhodná ochrana zastavěných území, které je možné využít zvláště v nivě řeky Moravy,
- *navýšení nivelety koruny ochranných hrází* – v daném případě je nutné zpevnit a převýšit hrázové přejezdy, vytvořit ve snížených místech za hrázemi odvodňovací příkopy s hrázovými propustmi opatřenými zpětnými klapkami a stavítky nebo šoupátky, obdobně upravit drenážní a kanalizační výpusti a odstranit nánosy ze svahů koryta a z berem, případně i z kynety,
- *průtočný poldr* – je objekt typu průtočné vodní nádrže, vybavené větším retenčním prostorem. V tomto prostoru zadržováním vody se zmenšuje kulminační úroveň povodňové vlny a tak zpomaluje její průběh,
- *boční poldr* – v nivě toku je ohrazovaný prostor, jimiž neprotéká vodní tok. Při povodni se do něho přelévá část povodňového průtoku z hlavního koryta toku, [28]

8.6 Návrhy a přijatá opatření k snížení následků živelních pohrom

Povodňové ohrožení ORP Uherské Hradiště z pohledu krizového řízení je jedním z mnoha, které připadají v úvahu pro město. Již dříve bylo zjištěno analýzou krizových situací, že nejzávažnějším ohrožením v Uherském Hradišti je právě přirozená povodeň.

Kdy bylo celé město téměř zaplaveno, bylo realizováno po roce 1997:

- povodí Moravy provedlo celkovou rekonstrukci ochranných hrází Moravy tak, aby byly v projektovaném stavu (levobřežní protržená hráz u průmyslové zóny Jaktáře byla sanována larsenovou stěnou),
- povodí Moravy dále dokončilo v roce 2003 úpravu levobřežní hráze mezi Uherským Hradištěm a Jarošovem,
- město Uherské Hradiště provedlo v roce 2006 úpravu vodoteče Trpínky v Jarošově,
- povodí Moravy provedlo v roce 2007 automatizaci stavítka na vyústění Olšávky do Moravy,
- zemědělská vodohospodářská zpráva provedla v roce 2007 nový stavidlový objekt na vyústění Jarošovského potoka do řeky Moravy,
- povodí Moravy dále provedlo v roce 2009 sanaci průsaků levobřežní hráze prodloužením larsenové stěny před a za stávající larsenovou stěnou,
- město UH dále provedlo v roce 2009 úpravy na Míkovském potoce v Míkovicích,
- společnost SVK, a.s., dokončila v roce 2010 protipovodňové zabezpečení ČOV Uherské Hradiště,
- povodí Moravy dokončilo v roce 2010 levobřežní ochrannou zídku u přístaviště jako jeden z objektů protipovodňové ochrany Uherského Hradiště,
- město UH postupně provedlo v roce 2010 protipovodňové a protierozní opatření v povodí Vinohradského potoka (2 retenční a sedimentační prostory, suchý poldr a retenční nádrž),

Dále byla realizována kromě těchto akcí další opatření:

- povodí Moravy vyrovnaly koruny hrází řeky Moravy,

- vymezení stupňů povodňové aktivity včetně stanovení záplavového území,
- město UH zpracovalo povodňové plány, které se pravidelně aktualizují na základě nových zkušeností a znalostí,
- vznikl Krizový plán města Uherské Hradiště a dále byla vytvořena bezpečností rada města UH jako koordinační orgán pro přípravu města na krizové situace, a také vznikl krizový štáb jako pracovní orgán starosty města pro řešení KS,
- na území města bylo zprovozněno 6 elektrických sirén v letech 1999 – 2000, které jsou určeny k varování obyvatel – realizováno tehdejším Okresním úřadem, nyní v majetku HZS ZK,
- v roce 2005 z dotačních prostředků město Uherské Hradiště doplnilo dvě další elektronické sirény v místních částech Jarošov a Sady, které jsou napojeny na místní rozhlas. Tyto sirény jsou v majetku města a vznikl tak varovací a vyrozumívací systém města UH. Tento systém byl v roce 2009 modernizován o nové technologie,
- povodí Moravy se spolupráci s městem UH realizuje postupně zvýšení obou hrází řeky Moravy a ochrannou hráz kolem Rybáren,

Město Uherské Hradiště nadále usiluje o finanční prostředky z dotací na další modernizaci varovacího a vyrozumívacího systému města tak, aby bylo možné občany města jeho prostřednictvím nejen varovat, ale i předávat podrobné sdělení o hrozícím nebezpečí, nebo o aktuální vzniklé situaci. [13, 14, 15]

Podle mého názoru je třeba dále pokračovat v komplexním zabezpečení protipovodňové ochrany a především vyprojektovat a provést další etapy staveb nad a pod městem Uherské Hradiště.

9 ZÁVĚR

Z hlediska potencionálních hrozeb a rizik v ORP Uherské Hradiště, se dlouhodobě jako nejzávažnější jeví právě povodně. Z tohoto důvodu jsem se soustředila především na tento fenomén.

Přívalové povodně, které jsou způsobeny dlouhotrvajícími lokálními srážkami, se poměrně často vyskytují na našem území převážně v letních obdobích. Ať už je to povodeň nebo jiná katastrofa, živelní pohromy ničí naše obydlí a způsobují už pěknou řádku let ztráty na lidských životech, ale také způsobují značné škody na majetku. Destruktivním následkům živelních pohrom nikdy nemůžeme zcela zabránit, nicméně můžeme tyto následky snížit.

Co se týče protipovodňových opatření, za posledních pár desítek let bylo vykonáno nepřeberné množství práce pro zmírnění povodňových škod. Obyvatelé ORP Uherské Hradiště se mohou v této souvislosti cítit bezpečněji. Přijatá a postupně realizovaná opaření, se pozitivně projevily při poslední povodni v roce 2010. Především škody na majetku byly nepoměrně nižší než při povodních v roce 1997. Jak jsem již výše konstatovala, jsou za pozitivními trendy především protipovodňová opatření realizovaná v povodí řeky Moravy.

Přesto bych navrhovala v těchto opatřeních do budoucna pokračovat zejména v místech, kde povodně způsobují opakované velké škody, i když protipovodňová opatření nejsou žádná levná záležitost a v souvislosti s nimi se jedná o velké investice. Při povodňové aktivitě se může i z malého potůčku stát rozvířený tok, který způsobuje nebezpečí pro obyvatelstvo regionu. Za úvahu by tedy stálo, zda by nebyl možný odvod těchto potoků a říček směrem od obydlených oblastí, například do lesů či polí. V letošním roce získalo Uherské Hradiště a Staré Město další protipovodňovou ochranu před vysokými průtoky na řece Moravě za 222 mil. Kč. Jedná se především o kombinaci zemních valů, zdí či obtoku, které postupně vyrostou na obou březích řeky a potoka Salaška. Zhotovitelem stavby se stalo Sdružení Uherské Hradiště. [29]

K dalšímu posunu ve vnímání potřebné komplexnosti protipovodňových aktivit by zcela jistě přispělo uplatnění zahraničních zkušeností. Tím by protipovodňové opatření vedlo k dalšímu zdokonalení. [14, 15]

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

[1] VYMĚTAL, Štěpán. Krizová komunikace a komunikace rizika. vyd.1. Praha: Grada Publishing, a.s., 2009. ISBN 978-80-247-2510-9.

[2] ANTUŠÁK, Emil. Krizový management: hrozby - krize - příležitosti. Česká republika: Wolters Kluwer, 2009. ISBN 978-80-735-7488-8.

[3] HORÁK, Rudolf. Průvodce krizovým řízením pro veřejnou správu. Praha: Linde, 2004. ISBN 978-80-720-1471-2.

[4] Podklady město Uherské Hradiště, Městský úřad, Kancelář starosty, Odbor krizového řízení.

[5] Zákon č. 254/2001 Sb. O vodách a o změně některých zákonů: (vodní zákon). In: Ministerstvo vnitra. 2001. Dostupné z: http://www.tzb-info.cz/pravni-predpisy/zakon-c-254-2001-sb-o-vodach-a-o-zmene-nekterych-zakonu-vodni-zakon

[6] Podklady město Uherské Hradiště, Městský úřad, Kancelář starosty, Odbor krizového řízení. Povodeň zvláštní. Povodeň přirozená.

[7] Zákon č. 254/2001 Sb. O vodách a o změně některých zákonů: (vodní zákon). In: Ministerstvo vnitra. 2001. Dostupné z: Povinnosti vlastníků vodních děl § 84, odst. 2b)

[8] Typový plán dle usnesení BRS č. 295/2002: Povodně velkého rozsahu. In: Ministerstvo životního prostředí. 2002. Dostupné z: http://www.mzp.cz/

[9] VAISHAR, Antonín a Jan MUNZAR. Povodně, krajina a lidé v povodí řeky Moravy. Praha: Regiograph, 2001. ISBN 978-80-863-7705-6.

[10] Povodně: ochrana před přirozenými a zvláštními povodněmi v ČR. Povodně [online]. Středočeský kraj, 2009 [cit. 2013-03-23]. Dostupné z: http://www.kr-stredocesky.cz

[11] ŘÍHA, Milan. Živelní pohromy. 2. vyd. Praha: Armex, 2011, ISBN 978-80-86795-973.

[12] KOZÁK, Jan. Povodně v českých zemích. 1.vyd. Professional Pub., 2007, 107 s. ISBN 978-80-86946-39-9.

[13] Podklady město Uherské Hradiště, Městský úřad, Kancelář starosty, Odbor krizového řízení. Zpráva o povodni v roce 2006

[14] Podklady město Uherské Hradiště, Městský úřad, Kancelář starosty, Odbor krizového řízení. Zpráva o povodni v květnu v roce 2010

[15] Podklady město Uherské Hradiště, Městský úřad, Kancelář starosty, Odbor krizového řízení. Zpráva o povodni v červnu v roce 2010

[16] REKTOŘÍK, J., ŠELEŠOVSKÝ, J. Financování a kontrola jako důležité nástroje zvládání mimořádných událostí velkého rozsahu. 1. vyd. Brno : Masarykova univerzita, 2005. 119 s. ISBN 80-210-3621-4.

Elektronické zdroje:

[17] Uherské Hradiště, portál města. Uherské Hradiště, oficiální portál města [online]. 2010 [cit. 2013-03-23]. Dostupné z: http://www.mesto-uh.cz/Folders/1306-1-Historie+mesta.aspx

[18] Uherské Hradiště, povodňový plán města. Uherské Hradiště, oficiální portál města [online]. 2010-2013 [cit. 2013-03-23]. Dostupné z:http://www.edpp.cz/uher_hydrologicke-udaje/

[19] Popis oblasti - Zlínského kraje. In: Integrovaný krajský program ke zlepšení kvality ovzduší Zlínského kraje [online]. Zlín, 2010 [cit. 2013-03-23]. Dostupné z: http://www.eazk.cz/ksei/pdf/ksei_zko_kap02.pdf

[20] Zpráva o vyhodnocení povodně. Ministerstvo životního prostředí [online]. 2006 [cit. 2013-03-23]. Dostupné z: http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/vyhodnoceni_povodni_2009/$FILE OOV-Zprava_povodne_2009-20100201.pdf

[21] Raudenský, M., Dorazil, I. Povodně 1997 : Fotografie povodní. [online].1997 [cit. 2013-04-05]. Dostupné z: www.povodnefoto.cz.

[22] Vyhodnocení povodňové situace v červenci 1997: Souhrnná zpráva projektu. [online]. [cit. 2013-04-05]. Dostupné z: http://voda.chmi.cz/pov97/kap7.html

[23] Analýza povodňových událostí v ekologických souvislostech. [online]. [cit. 2013-04-06]. Dostupné z: http://uprm.sweb.cz/analyza.html

[24] Povodně v České republice a jejich dopad na pojištění a zajištění. [online]. [cit. 2013-04-06]. Dostupné z: http://is.muni.cz/th/171501/esf_b/Bakalarska_prace_171501-Oplustil.txt

[25] Vyhodnocení povodní v květnu a v červnu 2010. Ministerstvo životního prostředí. Souhrnná zpráva [online]. Praha, 2010 [cit. 2013-04-07]. Dostupné z: http://voda.chmi.cz/pov10/pdf/vuv_szpr.pdf

[26] Specializovaný portál pro začínající podnikatele. Ipodnikatel [online]. 2011 [cit. 2013-04-06]. Dostupné z: http://www.ipodnikatel.cz/Marketing/swot-analyza-odhali-pravdivou-tvar-vasi-firmy-a-pomuze-vam-nahlednout-do-budoucnosti.html

[27] Pro srovnání: největší katastrofy v Česku. In: Lidovky.cz [online]. 2010 [cit. 2013-04-

08]. Dostupné z: http://www.lidovky.cz/pro-srovnani-nejvetsi-povodne-v-cesku-dx9-/zpravy-domov.aspx?c=A100807_142216_ln_domov_spa

[28] *C*. Koncepce řešení protipovodňové ochrany na území Zlínského kraje [online]. [cit. 2013-04-15]. Dostupné z: http://www.krzlinsky.cz/ppo/C_Koncepce_reseni_PPO/C_KONCEPCE_PPO.pdf

[29] Uherské Hradiště-výstavba protipovodňových opatření začala. Město Uherské Hradiště [online]. 2013 [cit. 2013-04-29]. Dostupné z: http://www.mesto-uh.cz/Articles/90334-2-Vystavba+protipovodnovych+opatreni+zacala.aspx

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

UH	Uherské Hradiště
ČR	Česká republika
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
TBD	Technicko – bezpečnostní dohled
IZS	Integrovaný záchranný systém
HZS	Hasičský záchranný sbor
ÚSÚ	Ústřední správní úřad
KS	Krizová situace
SPA	Stupeň povodňové aktivity
VH	Vodohospodářství
MPK	Městská povodňová komise
PPK	Povodňová komise kraje
ÚPK	Ústřední povodňová komise
ORP	Obec s rozšířenou působností
SVK	Mezinárodní zkratka pro Slovensko
ČOV	Čistírna odpadních vod
ZK	Zlínský kraj
EU	Evropská unie

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1: Druhy povodní vyskytující se v ČR 17
Obr. 2: Znak Uherského Hradiště 31
Obr. 3: Příklad urbanizovaných oblastí přirozených rozlivů řek, 1997 UH 42
Obr. 4: Měsíční úhrn srážek v červenci 1997 44
Obr. 5: Povodeň v roce 2006 Uherské Hradiště 49
Obr. 6: Povodně v roce 2010 na Moravě 52
Obr. 7: Srovnání celkových povodňových škod v ORP UH 56

SEZNAM TABULEK

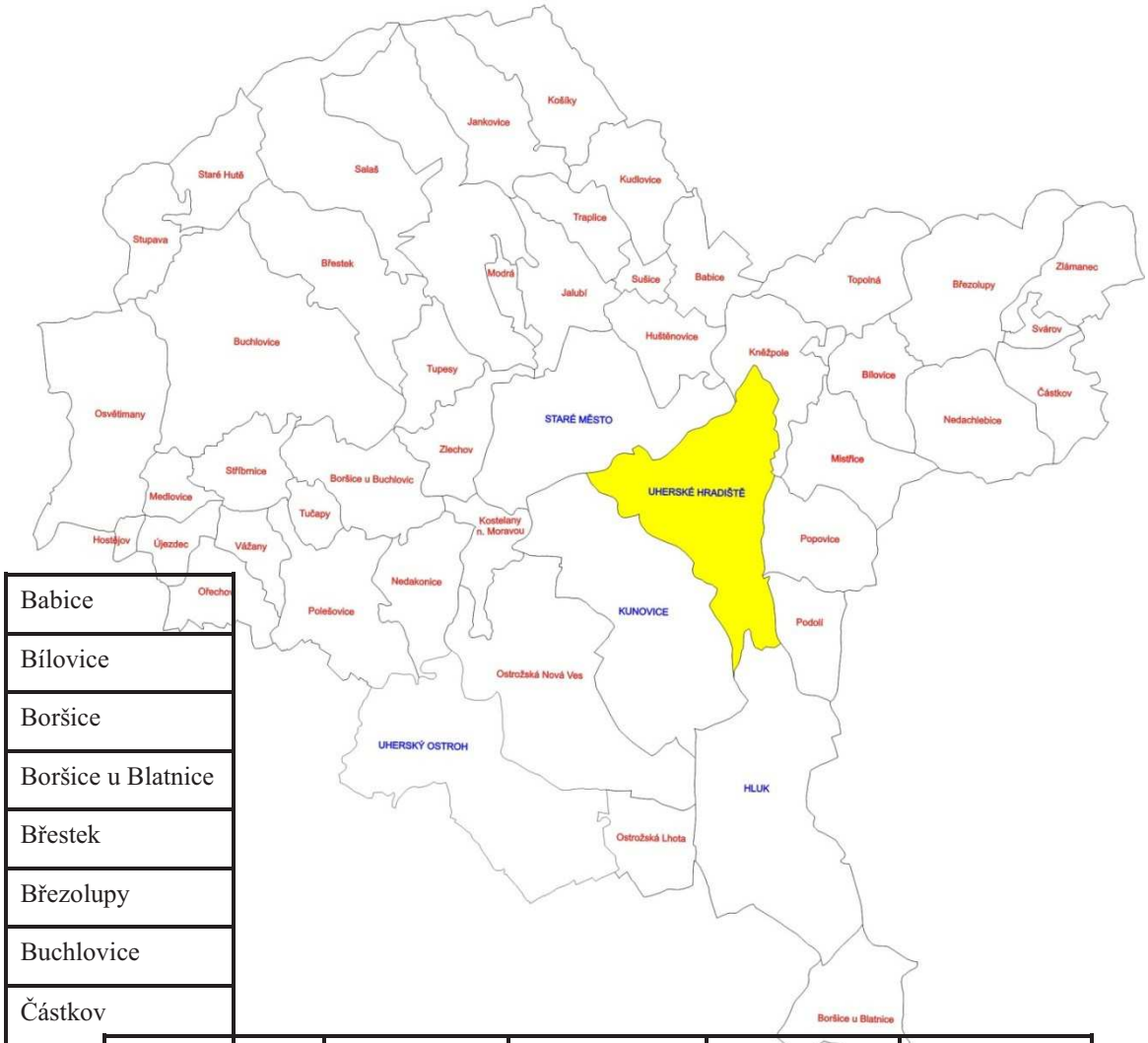
Tab. 1: Hydrologické údaje řeka Morava 32
Tab. 2: Průměrný počet dnů s bouřkami za rok v UH 33
Tab. 3: N-leté průtoky [m³/s] Moravy 33
Tab. 4: Rozsah maximálního rozlivu podle povodí v červenci 1997 46
Tab. 5: Přehled kulminace jednotlivých toků 46
Tab. 6: Škody v povodí Moravy 47
Tab. 7: Povodňové škody vykázané okresními úřady 47
Tab. 9: Srovnání povodňových škod (tis. Kč) v ORP Uherské Hradiště 56

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1: Obce ve správním obvodu města Uherské Hradiště 68
Příloha 2: povodně v Uherském Hradišti v roce 1997 69
Příloha 3: povodně 2006 v Teplicích nad Bečvou na Přerovsku 69
Příloha 4: záplavové území Uherské Hradiště a okolí 69
Příloha 5: kladení pytlů 70
Příloha 6:stavba protipovodňových hrází 70
Příloha 7: Kladení pytlů v řadě 70
Příloha 8: Jednořadé kladení pytlů pod úhlem 10 stupňů po toku 71
Příloha 9: Poldr Žichlínek, vizualizace 71
Příloha 10: suchý průtočný poldr Žichlínek 71
Příloha 11: Karlův most, zdvojená linie mobilního hrazení na Kampě 72
Příloha 12: Související právní předpisy pro zpracování povodňového plánu a ochranou před povodněmi 72
Příloha 13: Rekapitulace povodňových škod 1997 73

PŘÍLOHA P I:

Příloha 1: Obce ve správním obvodu města Uherské Hradiště



Babice	Kudlovice	Ostrožská Lhota	Staré Město	Tupesy
Bílovice	Kunovice	Ostrožská Nová Ves	Střibrnice	Uherské Hradiště
Boršice	Medlovice	Osvětimany	Stupava	Uherský Ostroh
Boršice u Blatnice	Mistřice	Podolí	Sušice	Újezdec
Břestek	Modrá	Polešovice	Svárov	Vážany
Březolupy	Nedachlebice	Popovice	Topolná	Velehrad
Buchlovice	Nedakonice	Salaš	Traplice	Zlámanec
Částkov	Ořechov	Staré Hutě	Tučapy	Zlechov
Hluk	Kostelany n Moravou	Košíky	Hostějov	Huštěnovice
Jalubí	Jankovice	Kněžpole		

Příloha 2: povodně v Uherském Hradišti v roce 1997

(www.povodnefoto.cz)

Příloha 3: povodně 2006 v Teplicích nad Bečvou na Přerovsku

(http://aktualne.centrum.cz)(http://www.mesto-uh.cz)

Příloha 4: záplavové území Uherské Hradiště a okolí (podklady město UH)

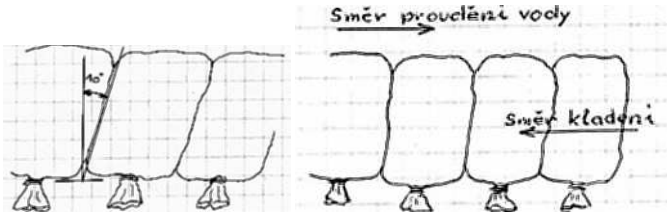
Příloha 5: kladení pytlů (z leva málo naplněný pytel, správně naplněný pytel, příliš naplněný pytel)

(podklady město UH)

Příloha 6:stavba protipovodňových hrází

(podklady město UH)

Příloha 7: Kladení pytlů v řadě



(podklady město UH)

Příloha 8: Jednořadé kladení pytlů pod úhlem 10 stupňů po toku

(http://moderniobec.ihned.cz)

Příloha 9: Poldr Žichlínek, vizualizace

(http://casopisstavebnictvi.cz)

Příloha 10: suchý průtočný poldr Žichlínek

(http://casopisstavebnictvi.cz)

Příloha 11: Karlův most, zdvojená linie mobilního hrazení na Kampě

(http://casopisstavebnictvi.cz)

Příloha 12: Související právní předpisy pro zpracování povodňového plánu a ochranou před povodněmi

- zákon č. 254/2001 Sb., o vodách ve znění pozdějších předpisů,
- zákon č. 238/2000 Sb., o Hasičském záchranném sboru ČR,
- zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému,
- zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení,
- zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně,
- zákon č. 283/1991 Sb., o Policii ČR,
- zákon č. 219/1999 Sb., o ozbrojených silách ČR,
- TNV 75 2931 Povodňové plány,
- metodický pokyn odboru ochrany vod MŽP k zabezpečení hlásné a předpovědní povodňové služby (Věstník MŽP, částka 4/1998),
- zákon č. 12/2002 Sb., o státní moci při obnově území postiženého živelní nebo jinou pohromou a o změně zákona č. 363/1999 Sb., o pojišťovnictví a o změně některých souvisejících předpisů (zákon o pojišťovnictví), ve znění pozdějších předpisů (zákon o státní pomoci při obnově území),
- zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých zákonů,
- zákon č. 254/2001 Sb., (vodní zákon), Hlava IX., Ochrana před povodněmi,

- zákon č. 128/2000 Sb., O obcích (obecní zřízení), samostatná působnost obce, přenesená působnost a pověřený obecní úřad ve znění pozdějších předpisů,
- zákon č. 129/2000 Sb., O krajích (krajské zřízení), ve znění pozdějších předpisů,
- zákon č. 239/2000 Sb., O integrovaném záchranném systému,
- zákon č. 240/2000 Sb., O krizovém řízení (krizový zákon),
- zákon č. 305/2000 Sb., O povodních,
- zákon č. 17/1992 Sb., O životním prostředí,
- zákon č. 114/ 1992 Sb., O ochraně přírody a krajiny,
- zákon č. 320/2002 Sb., O změně a zrušení některých zákonů v souvislosti s ukončením okresních úřadů,
- zákon č.218/2000 Sb., O rozpočtových pravidlech a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů,
- zákon č. 59/2000 Sb., O veřejné podpoře, ve znění zákona č. 130/2000 Sb.,
- zákon č. 284/1991 Sb., O pozemkových úpravách a pozemkových úřadech, ve znění pozdějších předpisů,
- zákon č. 334/1992 Sb., O ochraně zemědělského půdního fondu, ve znění pozdějších předpisů, [11]

Příloha 13: Rekapitulace povodňových škod 1997

ŠKODY - VYBRANÉ DÍLČÍ POLOŽKY	**VÝŠE (MIL. KČ)**	**PODÍL Z CELKOVÉHO OBJEMU ŠKOD (%)**
1. zničené a poškozené rodinné domy	5243	8,4
2. zničené a poškozené bytové domy	1352	2,2
3. vnitřní vybavení domác-	1470	2,3

ností		
Součet 1-3 - škody na bydlení	*8065*	*12,9*
4. stroje a zařízení, dopr. prostředky	9071	14,5
5. zásoby výroby a obchodu	9458	15,1
Součet 4-5 - movitý majetek	*18529*	*29,6*
6. mosty, železnice, komunikace	12072	19,3
7. zničené a poškozené budovy a haly	8033	12,8
8. vodohospodářské škody	5736	9,2
9. ekologické škody (nespecifikované)	4672	7,5
10. ztráta úrody zaplavených plodin	1623	2,6
11. základní stáda a tažná zvířata	144	0,2
12. kulturní památky	148	0,2
13. učební pomůcky, sbírky, knihovny	553	0,9
14. ostatní škody (nespecifikované)	2592	4,1
Celkem	**62,6 mld. Kč**	