


Zhodnocení dopadu živelních pohrom na stav životního prostředí

Jana Vránová

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: **Jana VRÁNOVA**
Osobní číslo: **L10186**
Studijní program: **B3909 Procesní inženýrství**
Studijní obor: **Ovládní rizik**
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Zhodnocení dopadu živelních pohrom na stav životního prostředí**

Zásady pro vypracování:

1. Analýza současného stavu v EU, ČR a zlínském kraji. Rozbor platné legislativy EU a ČR.
2. Zhodnocení dopadu živelních pohrom na životy a zdraví obyvatel, majetek a složky životního prostředí na základě zhodnocení dvou modelových situací.
3. Návrh vlastních opatření ke zvýšení účinnosti prevence a snížení následků živelních pohrom v obci Otrokovice.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

[1] ŘÍHA, Milan. Živelní pohromy. Praha: Nakladatelství ARMEX PUBLISHING, s.r.o., 2011. ISBN 978-80-86795-97-3.

[2] POLLARD, Michael. 100 největších katastrof. Praha: Columbus s.r.o., 1998. ISBN 80-85928-70-1.

[3] MARTÍNEK, B. LINHART, P. a kol. Ochrana obyvatelstva. Modul E. MV GR HZS ČR. Praha. 2006. ISBN 978-80-7251-298-0.

Další odborná literatura dle doporučení vedoucího bakalářské práce.

Vedoucí bakalářské práce:

doc. Ing. Ivan Mašek, 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


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 užití 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 použítou 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 30.4.2013

Křámenová
podpis studenta/ky

ABSTRAKT

Tato bakalářská práce je zaměřena na dopad živelních pohrom ve vztahu k životnímu prostředí. Práce je rozdělena na teoretickou a praktickou část. Teoretická část obsahuje rozbor základních právních předpisů pro řešení živelních pohrom a charakteristiku živelních pohrom. V praktické části je charakterizováno město Otrokovice. Následuje popis průběhu povodní, které nastaly v Otrokovicích roku 1997 a k nim znázornění v programu POSIM. Dále praktická část obsahuje modelovou situaci v nástroji TerEx. Cílem práce je zhodnocení dopadu živelních pohrom na životní prostředí a návrh vlastních opatření ke zvýšení účinnosti prevence před živelními pohromami v obci Otrokovice.

Klíčová slova: živelní pohroma, životní prostředí, povodně, program POSIM, nástroj TerEx

ABSTRACT

This bachelor's work deals with an influence of natural disaster in relation to the environment. The work is divided into theoretical part and practical part. The theoretical part contains an analysis of the basic laws for the solutions of natural disasters and the characteristic disasters. In the practical part is described the city Otrokovice. The following is a description of the floods, that occurred in Otrokovice in 1997 and their presentation in program POSIM. The practical part contains a model situation in instrument TerEx. The aim is to assess the impact of natural disasters on the environment and the proposal of own efficiency measures against natural disasters in the village Otrokovice.

Keywords: natural disaster, environment, flood, program POSIM, instrument TerEx

Poděkování:

Na tomto místě bych ráda poděkovala vedoucímu práce doc. Ing. Maškovi CSc. a Ing. Kováčovi za poskytnuté podklady, které mi pomohly k vypracování této bakalářské práce. Dále děkuji mé rodině za podporu po celou dobu mého studia.

Motto:

„Povodeň a záplavu v roce 1997 není nutno chápat pouze jako katastrofu, ale i jako šanci na změnu k lepšímu.“

MVDr. Stanislav Mišák

OBSAH

ÚVOD.....	8
I TEORETICKÁ ČÁST	9
1 SOUČASNÝ STAV EU A ČR VE VZTAHU K OCHRANĚ OBYVATELSTVA PŘED ŽIVELNÍMI POHROMY	10
1.1 ZÁKLADNÍ PRÁVNÍ PŘEDPISY TÝKAJÍCÍ SE ŽIVELNÍCH POHROM.....	11
2 ROZDĚLENÍ ŽIVELNÍCH POHROM	13
3 CHARAKTERISTIKA ŽIVELNÍCH POHROM	14
3.1 POVODNĚ	14
3.2 ZEMĚTŘESENÍ.....	15
3.3 SOPEČNÁ ČINNOST.....	17
3.4 SVAHOVÉ POHYBY.....	18
3.5 METEOROLOGICKÉ KATASTROFY.....	19
3.6 KOSMICKÉ VLIVY	21
3.7 LESNÍ POŽÁRY	22
3.8 BIOLOGICKÉ POHROMY.....	23
3.9 KATASTROFY Z ŘÍŠE ZVÍŘAT.....	23
4 CÍL PRÁCE A POUŽITÉ METODY	25
II PRAKTICKÁ ČÁST	26
5 CHARAKTERISTIKA MĚSTA OTROKOVICE	27
6 POVODNĚ 1997 OTROKOVICE	29
6.1 ZNÁZORNĚNÍ POVODNÍ Z ROKU 1997 V PROGRAMU POSIM.....	35
6.2 SWOT ANALÝZA POVODNÍ.....	37
6.3 MODELOVÁ SITUACE ÚNIKU BENZÍNU V NÁSTROJI TEREX.....	38
6.4 ZHODNOCENÍ DOPADU POVODNÍ NA OBYVATELSTVO, MAJETEK A SLOŽKY ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ.....	44
7 NÁVRH VLASTNÍCH OPATŘENÍ KE ZVÝŠENÍ ÚČINNOSTI PREVENCE A SNÍŽENÍ NÁSLEDKŮ ŽIVELNÍCH POHROM V OBCI OTROKOVICE	45
ZÁVĚR	46
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	47
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	50
SEZNAM OBRÁZKŮ	51
SEZNAM TABULEK	52
SEZNAM PŘÍLOH	53

ÚVOD

Živelní pohromy provázejí lidstvo od nepaměti. V každé etapě vývoje lidstva byly přítomny nebo dokonce ovlivňovaly rozhodování o jeho osudu právě přírodní katastrofy. Člověk také vždy hledal možnosti, jak se na takové situace připravit a jak nejlépe ochránit zdraví a majetek sebe i ostatních. I když tato opatření nevedla hned ze začátku k očekávaným výsledkům, tyto metody pomáhaly k vynalezení a sestavení lepších postupů, díky kterým se systém preventivních opatření proti živelním pohromám stával o něco přesnější a tím i přínosnější pro společnost. Velký důraz v rozvoji této oblasti byl, a také je kladen na to, aby informovanost lidí a povědomí o různých druzích živelních pohrom byla co největší.

Přesto mnoho lidí ani neví, jak se během živelní pohromy chovat a jak postupovat, aby chránili sebe, popřípadě pomohli svým blízkým. Je to dáno také tím, že pokud danému člověku nic nehrozí a nenachází se v situaci, která by pro něj byla kritickou, tak se o řešení takového problému příliš nezajímá. Každý by měl alespoň znát základní postupy první pomoci a chování se v případě živelních pohrom.

Díky snaze odborníků, zabývajících se krizovým řízením, je tato problematika stále diskutovaná a to především z důvodu nových postupů a bezpečnostních opatření, která jsou zaváděna do praxe. Neustálým výzkumem v této oblasti se stále dosahuje nových poznatků, které přispívají ke zvládnutí takových krizových situací, jakými jsou například živelní pohromy a které přispívají k lepší připravenosti a vzdělávání odborníků v krizovém řízení.

Jelikož se jedná o téma, které je neustále aktuální a bohužel nabývá s přibývajícím vývojem jak na významu, tak i na četnosti, rozhodla jsem si vybrat toto téma i z důvodu jejího zastoupení v lidské společnosti. Zaměřuji se zde hlavně na charakteristiku živelních pohrom a jejich rozdělení a také na rozbor povodní, které zasáhly město Otrokovice v roce 1997. Tento rok je také považován za zlomový v oblasti krizového řízení, protože právě po povodních na území Otrokovic začaly vznikat zákony, které dnes každý krizový manažer považuje za nedílnou součást rozhodování za krizových situací.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 SOUČASNÝ STAV EU A ČR VE VZTAHU K OCHRANĚ OBYVATELSTVA PŘED ŽIVELNÍMI POHROMY

Sledování živelních pohrom nám ukazuje, že reakce EU na mimořádné situace jsou adekvátní, avšak i tady je co zdokonalovat. Nová strategie chce zjištěné nedostatky odstranit a zdroje, které má Unie k dispozici využít co nejefektivněji.

Vzhledem ke změně klimatu, vzrůstu světové populace a zvýšení průmyslové činnosti za poslední roky, ke katastrofám dochází stále častěji. Aby bylo možné pomoci postiženým regionům v případě přírodních katastrof, byl zřízen Fond solidarity. Toto bylo reakcí na katastrofy ničící země EU, jako např. povodně. Jedná se o jednu z forem solidarity mezi evropskými zeměmi a regiony. Od té doby byl fond využit při 49 živelních pohromách. K nim patřily záplavy, lesní požáry, zemětřesení, bouře i období katastrofálního sucha. Doposud fond podpořil 21 různých evropských zemí částkou přesahující 3,2 miliardy eur. [31]

Na území ČR máme zabezpečení nejen ve Fondu solidarity, ale také v Integrovaném záchranném systému. Integrovaný záchranný systém má za úkol provádění záchranných a likvidačních prací. Základní složky tohoto systému jsou Hasičský záchranný sbor České republiky a jednotky PO, Zdravotnická záchranná služba, Policie České republiky, ke kterým patří vyčleněné síly a prostředky ozbrojených sil, ostatní záchranné sbory, orgány ochrany veřejného zdraví, havarijní, pohotovostní, odborné a jiné služby. Dále zařízení civilní ochrany, neziskové organizace a sdružení občanů, která lze využít k záchranným a likvidačním pracím.

Jakožto civilizovaná země, tak i občané našeho státu mají právo na zdravý a bezpečný život a přiměřenou ochranu svého majetku. Přesto řada situací a negativních jevů toto právo narušují. Je proto úkolem všech orgánů státní správy a územní samosprávy, aby činily příslušná opatření k eliminaci, či alespoň zmírnění dopadů nejrůznějších negativních jevů.

1.1 Základní právní předpisy týkající se živelních pohrom

Daná problematika živelních pohrom je legislativně upravena mnoha zákony. Zejména se jedná o zákony tzv. krizového řízení, které upravují oblast řízení rizika v průběhu krizové situace, v období před krizovou situací a po ní. Dále jsou to zákony o životním prostředí, o vodách, o požární ochraně, atd. Krizová situace může nastat i v důsledku bezprostředního ohrožení svrchovanosti, územní celistvosti, demokratických základů České republiky nebo je-li ohrožen pořádek, bezpečnost, životy, zdraví a majetek nebo životní prostředí. Krizová opatření proto musí být stanovena zákonem, nelze je realizovat bez zákona nebo právního předpisu a při jeho přijetí musí být dodržen předepsaný legislativní postup. [14]

Zákony související s živelními pohromami:

Ústavní zákon č. 110/1998 Sb., o bezpečnosti České republiky v platném znění. Na jeho základě může být vyhlášen nouzový stav, stav ohrožení státu nebo válečný stav, což je v souhrnu označováno za krizové stavy. [15]

Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému v platném znění a o změně některých zákonů. [16]

Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení v platném znění a o změně některých zákonů (krizový zákon). [17]

Zákon č. 241/2000 Sb., o hospodářských opatřeních pro krizové stavy v platném znění a o změně některých souvisejících zákonů. [18]

Zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně v platném znění a ve znění pozdějších předpisů. [19]

Zákon č. 238/2000 Sb., o Hasičském záchranném sboru České republiky v platném znění a o změně některých zákonů. [20]

Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách v platném znění a o změně některých zákonů (vodní zákon). [21]

Zákon č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší v platném znění a o změně některých dalších zákonů. Zákon stanoví práva a povinnosti osob a působnosti správních úřadů při ochraně vnějšího ovzduší před vnášením znečišťujících látek, které poškozují ozonovou vrstvu Země. [22]

Zákon č. 17/1992 Sb., o životním prostředí v platném znění a ve znění pozdějších předpisů. Zákon vymezuje základní pojmy a stanoví základní zásady ochrany životního prostředí a povinností právnických a fyzických osob při ochraně a zlepšování životního prostředí. Vychází z principu trvale udržitelného rozvoje. [23]

Zákon č. 12/2002 Sb., o státní pomoci při obnově území postiženého živelní nebo jinou pohromou, a o změně zákona č. 363/1999 Sb., o pojišťovnictví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů. Tento zákon stanoví zásady pro poskytnutí státní finanční pomoci při obnově území postiženého živelnou nebo jinou pohromou. [24]

Vyhláška Ministerstva vnitra ČR č. 380/2002 Sb., o přípravě a provádění úkolů ochrany obyvatelstva, v platném znění. Vyhláška řeší požadavky ochrany obyvatelstva v územním plánování a stavebně technické požadavky na stavby civilní ochrany nebo stavby dotčené požadavky civilní ochrany – stanovuje způsob provádění evakuace a jejího zabezpečení. [25]

Vyhláška Ministerstva životního prostředí ČR č. 236/2002 Sb., o způsobu a rozsahu zpracování návrhu a stanovování záplavových území, v platném znění. [26]

Vyhláška Ministerstva zemědělství ČR č. 391/2004 Sb., o rozsahu údajů v evidencích stavu povrchových a podzemních vod a o způsobu zpracování, ukládání a předávání těchto údajů do informačních systémů veřejné správy, v platném znění. [27]

Vyhláška MZe č. 470/2001 Sb., kterou se stanoví seznam významných vodních toků a způsob provádění činností souvisejících se správou vodních toků, ve znění pozdějších předpisů, v platném znění. [28]

Nařízení vlády č. 399/2002 Sb., kterým se provádí zákon č. 12/2002 Sb., o státní pomoci při obnově území postiženého živelní nebo jinou pohromou a o změně zákona č. 363/1999 Sb., o pojišťovnictví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů, v platném znění. [29]

2 ROZDĚLENÍ ŽIVELNÍCH POHROM

Živelní pohromy nás ohrožují již od samého počátku civilizace. Podle statistiků přichází každý stotisíc člověk o život v důsledku takové pohromy. Podle jiných výpočtů je roční průměr obětí živelních pohrom za posledních 100 let 16 000.[5] Pohromy postihují pevninu, vodstvo i atmosféru. Živelní pohromy většinou zcela najednou, často zcela neočekávaně zpustoší určité území, zničí obydlí, majetek, komunikace a zdroje obživy. Po jedné velké pohromě obvykle následují jako laviny další. Jsou to například hladomor, nákazy, úniky toxických látek, požáry, poruchy energetických sítí. V současné době se často vyskytuje názor, že živelních pohrom přibývá, a proto byly provedeny rozbory, které ukázaly, že uvedené pohromy se vyskytují po celé naše dějiny. Výskyt velkých živelních pohrom v dějinách vždy ovlivnil život lidské společnosti formou zániku, vzniku či masovou migraci lidských společenství.

Živelní pohromy mohou být způsobeny:

1. rychlým pohybem hmoty (zemětřesení, svahové procesy),
2. uvolněním energie v hlubinách Země a jejím převedením na povrch (sopečná činnost, zemětřesení),
3. zvýšením vodní hladiny řek, jezer a moří (povodně, mořské zátopy, tsunami),
4. meteorologickými vlivy (bouře),
5. kosmickými vlivy (škodlivé druhy záření, meteority). [5]

Pohromy podle místa vzniku s ohledem na zemský povrch rozdělujeme na:

- pohromy vznikající pod zemským povrchem (zemětřesení, sopečné výbuchy),
- pohromy vznikající na zemském povrchu (sesuvy, povodně, tsunami, záplavy, požáry),
- pohromy vznikající nad zemským povrchem (cyklony, tornáda, bouře, dopady meteoritů). [5]

3 CHARAKTERISTIKA ŽIVELNÍCH POHROM

Živelní pohroma neboli přírodní katastrofa je neštěstí podmíněné přírodními silami a jevy, které zásadním způsobem postihuje, ničí nebo alespoň ohrožuje určitý region a člověka v něm. [1]

3.1 Povodně

Povodněmi se rozumí přechodné zvýšení hladiny vodních toků nebo jiných povrchových vod, při kterém voda zaplavuje určité území mimo koryto vodního toku a může způsobit značné škody. Povodeň může nastat i ve stavu, kdy voda nemůže dočasně přirozeným způsobem odtékat. Podle české legislativy dělíme povodně na přirozené a zvláštní. Přirozené mohou být způsobeny především táním sněhu, dešťovými srážkami nebo chodem ledů. Mezi zvláštní povodně můžeme zařadit zejména poruchu vodního díla, které může vést až k jeho protržení. [1]

Podle typů můžeme povodně na území ČR rozdělit na zimní a jarní, které jsou způsobené táním sněhové pokrývky, převážně v kombinaci s dešťovými srážkami. Letní povodně způsobené dlouho trvajících regionálními dešti. Dále letní způsobené intenzivními bouřkovými lijáky, tedy krátkodobými srážkami velké intenzity. To znamená, že bývají sice ničivé, ale trvají krátce. A jako poslední jsou povodně zimní, způsobené hlavně ledovými jevy na tocích. [1]

Stupně povodňové aktivity:

Stupni povodňové aktivity se rozumí míra povodňového nebezpečí, které jsou rozděleny do tří skupin.

- I. Stupeň (stav bdělosti) – nastává při nebezpečí přirozené povodně a zaniká, pominou-li příčiny takového nebezpečí. Vyžaduje věnovat pozornost vodnímu toku a jiným zdrojům povodňového nebezpečí, zahajuje činnost hlásná a hlídková služba.
- II. Stupeň (stav pohotovosti) – vyhláší se v případě, že nebezpečí přirozené povodně přerůstá v povodeň nebo při překročení mezních hodnot sledovaných jevů a skutečností na vodním díle z hlediska jeho bezpečnosti. Aktivují se povodňové orgány a do pohotovosti jsou také uvedeny

prostředky k zabezpečovacím pracím. Nakonec se podle povodňového plánu provádí opatření ke zmírnění průběhu povodně.

- III. Stupeň (stav ohrožení) – bývá vyhlášen při vzniku škod většího rozsahu, kdy jsou ohroženy životy a majetek v záplavovém území. Podle potřeby se provádí buď záchranné práce, nebo evakuace.

Stav pohotovosti a stav ohrožení vyhláší a odvolávají ve svém územním obvodu povodňové orgány. [8]

3.2 Zemětřesení

Zemětřesení bývá způsobeno náhlým pohybem zemské kůry, který je vyvolán uvolněním napětí podél poruch v litosférické desce. Proces uvolňování energie se začíná rozvíjet v bodě, který se nazývá hypocentrum. Jedná se o místo pod zemským povrchem. Svislý průmět hypocentra na zemský povrch se nazývá epicentrum. Co se týče zemětřesení, jde o nejzávažnější živelní pohromu, pokud se týká počtu obětí, škod, velikosti zasaženého území i podle obtížnosti ochrany. Během několika desítek sekund za sebou zemětřesení dokáže zanechat spoušť a desítky mrtvých. [5]

Druhy zemětřesení:

- řítivá – vznikají zřícením stropů podzemních dutin v krasových nebo důlních oblastech,
- vulkanická – je spojená se sopečnou činností,
- tektonická – vznikají náhlým uvolněním nahromaděné energie při pohybu a tření litosférických desek,
- zemětřesení indukovaná – vyvolaná lidskou činností. [5]

Pro určování velikosti zemětřesení bylo nutné stanovit určitou veličinu, která by se dala snadno vypočítat a srovnávat. Tuto veličinu zavedl Japonec Wadati v roce 1931 a upřesnil kalifornský seizmolog Richter v roce 1935. Touto veličinou je magnitudo – velikost, značená symbolem M. Pro popis velikostí zemětřesení se tedy používá Richterova stupnice, není však jediná. Používají se také mj. Mercalliho stupnice, která byla sestavena na základě pozorování následků zemětřesení. [5]

Richterova stupnice je logaritmická, nemá horní hranici. Pro dané zemětřesení platí jediná hodnota magnituda, která charakterizuje velikost daného zemětřesení.

Tab. 1 Richterova stupnice [30]

Magnitudo	Následky
1, 2	Není cítit, lze pouze měřit přístroji
3	Nejmenší hodnota, kterou člověk rozpozná; bez poškození
4	Slabé zemětřesení
5	Slabé poškození budov blízko epicentra
6	Vážné poškození špatně postavených budov
7	Velké poškození budov
8	Téměř úplné zničení

Intenzita zemětřesení je jiná veličina než velikost zemětřesení. Velikost udávaná v magnitudo je objektivní hodnota a pro každé zemětřesení může být jen jedna. Kdežto intenzita je míra pro škody, deformace povrchu a lidské fyziologické vjemy. Jedná se tedy o veličinu subjektivní, která může být v každé zasažené oblasti jiná. [5]

Zemětřesení nás překvapují již od pradávna. Jeho důkazy hrůzných činů můžeme nalézt třeba roku 1995 v Kobe, kde k zemětřesení podle všeobecného mínění nemělo vůbec dojít. Město je druhým největším japonským přístavem. Po náletech ve druhé světové válce bylo znovu postaveno a říkalo se, že jeho budovy, mosty a silnice jsou vůči zemětřesení odolné. Obyvatel se však potvrdili o opaku, když 17. ledna 1995 městem otřáslo prudké zemětřesení, jež tisíce budov proměnilo v hromadu sutí a další tisíce vážně poškodilo. Silnice a železnice se pokroutily a popraskaly. Během zemětřesení zahynulo přes 5 tisíc lidí, 27 tisíc jich bylo poraněno a 370 tisíc lidí se ocitlo bez střechy nad hlavou. Záchrané služby byly přetíženy. Záchraným akcím bránil nedostatek elektřiny a kouřový mrak nad troskami. Ve dnech po zemětřesení docházelo k dalším otřesům, které budily novou hrůzu. Tisíce lidí v teplotách pod bodem mrazu musely žít ve stanech. Znovu výstavba Kobe trvala dlouhá léta, jako zkušenosti však přiměly svět k tomu, aby se na ničivou sílu zemětřesení začal dívat novým pohledem. [3]

Tsunami

Tsunami je jedna, nebo několik po sobě jdoucích vln na hladině moře. Ty vznikají při silném zemětřesení pod hladinou moře, podmořském sesuvu, dopadu meteoritu do moře nebo jeho blízkosti. Z 99 % vzniká podmořským zemětřesením. Nejzávažnějším případem vzniku tsunami sopečnou činností byl výbuch sopky Krakatoa v Indonésii roku 1883. Vlna byla vysoká 36 až 40 m, za několik minut dostihla ostrovy Jáva a Sumatra a celkově zahubila asi 36 000 lidí. [5]

Závěrem o zemětřesení

Není pravda, co říkal o zemětřesení Goethe. Se zemětřesením se hádáme. Sice má zatím návrh, ale doufejme, že ne na dlouho. V ruce máme již několik dobrých argumentů pro tuto při. Pokud zatím neumíme zasáhnout proti jeho samotné podstatě, je nejlepším argumentem znalost jeho pochodů a ochrana proti katastrofě. [9]

3.3 Sopečná činnost

Vulkanickým výbuchem se každý rok projeví 50 až 65 sopek. Na Zemi existuje zhruba 350 činných sopek. Výbuchy se mohou projevovat různě: dunivou explozí, ohnivou fontánou lávy, kilometry vysokými oblaky popele, resp. i plynu a kamenných valounů. [7]

Sopečné výbuchy mají zdroj pod zemským povrchem. Vulkány na zemském povrchu jsou nejen nebezpečné, ale i krásné. Asi 200 mil. lidí žije v nebezpečné blízkosti činných vulkánů. Lidé sami nebezpečí podceňují. Krásné sopečné krajiny s bohatou vegetací na zvětralé lávě přímo vybízely k osídlování. A naši předkové neváhali. Lidé si však neuvědomují, že osídlení svahu sopek je přinejmenším riskantní. Podle statistiky UNESCO zahynulo za posledních 500 let asi 200 tisíc osob. [9]

Šest sopečných procesů může znamenat katastrofu. Mezi ně patří lávové proudy, výbuchy se spadem tefry, sopečné bahnotoky, sopečné povodně, žhavá mračna a výrony plynů. [9]

Lávové proudy

Láva je roztavená hornina s teplotou od 900 do 1100 °C. Vytéká buď přímo z puklin na zemi nebo v úbočí sopky, či přelévá okraje kráterů a teče do údolí. Jsou nebezpečné pro osídlená místa. Lávy dokážou za velmi krátkou dobu pokrýt velká území. [9]

Výbuchy se spadem tefry

Obrovská síla výbuchu roztrhá lávu i horniny na částičky, které se nazývají tefra. Velkým kusům se říká pumy, menším lapilly, ještě menším sopečný písek a nejmenším sopečný popel. Tefra dokáže zbořit domy, způsobit lidem úrazy, nebo je zavalit v troskách obydlí. Mimo výron nebezpečných plynů při výbuchu je někdy jedovatý i sopečný popel. [9]

Sopečné bahnotoky

Sopečné bahnotoky jsou mnohem nebezpečnější než láva. Tento proces často nazýváme indonéským slovem lahar. Mocné vrstvy popelu jsou na úbočí sopek v nestabilní poloze. Jestliže na ně padá další popel, kloužou ze svahu. Nejhorší je déšť, když zaprší, popel se nasytí vodou a přemění se v tekutou kaši. Ta se dokáže řídit rychlostí několika desítek km za hodinu. [9]

Sopečné povodně

Z ledovců, které tají při sopečných výbuších, se může najednou uvolnit obrovské množství vody. Na Islandu se to stalo několikrát. Výbuch sopky Hekla v roce 1947 způsobil katastrofální povodeň. [9]

Žhavá mračna

Žhavá sopečná mračna říkáme směsí horkých plynů a tefry. Tento proces má na svědomí nejvíce životů. Sopka Mt. Pelée na Martiniku svými žhavými mračny zahubila v roce 1902 více než 30 000 lidí a zničila město St. Pierre. [9]

Sopečné plyny

Vodní páry jsou podstatou všech sopečných plynů. To, že plyny zapáchají, je způsobeno příměsí oxidu siřičitého, sírového, sirovodíku, kyseliny chlorovodíkové a fluorovodíkové v plynné formě. Všude je přítomný oxid uhličitý a uhelnatý. Všechny tyto plyny jsou ve větších koncentracích člověku smrtelně nebezpečné. [9]

3.4 Svahové pohyby

Sesuvy půdy jsou často zaviněny zásahy lidí do přírodního prostředí, např. vykáčením lesů nebo stavbami. Sesuvy ohrožují lidi a domy zasypáním. Obzvláště nebezpečné jsou horské sesuvy na okraji údolních přehrad. Řítící se hornina do přehradní vody může mít za následek zasypání nebo protržení hráze. Vytvoří-li masa horniny bariéru v říčním údolí,

tok řeky se zvedne. Přelije-li se přes hráz, ta se protrhne a vše se spolu s vodní vlnou zřítí do údolí. [7]

Svahové pohyby se rozdělují podle rychlosti pohybu na tři kategorie:

1. Pomalé pohyby – v tomto případě se nejedná o žádnou katastrofu a jsou uváděné jen pro doplnění celkového přehledu svahových pohybů. Bývají nazývány ploužením, plíživým pohybem suti, slézáním nebo popolézáním. I takové pomalé pohyby se mohou postupně změnit v pohyb rychlejší a pak až v katastrofu.

2. Středně rychlé pohyby – jde o pohyby, kdy je rychlost pohybu v metrech za hodinu, či za den. Oblast sesuvu se dělí na odlučnou oblast, splaz sesuvu a čelo sesuvu.

3. Rychlé pohyby – pouze z takových pohybů může nastat katastrofa se stovkami obětí. Po začátku pohybu není dostatek času na celkovou evakuaci. [5]

Sněhové laviny

Sněhové laviny jsou součástí svahových pohybů. Velké sněhové laviny mohou mít za následek desítky obětí. Kritický úhel pro vznik sněhových lavin je 22° , což však nevylučuje jejich vznik i na menších svazích. Velké laviny se uvolňují na svazích o sklonu 25 až 60° . Nutno podotknout, že nezáleží na absolutním sklonu svahu, ale i na jeho profilu. [5]

3.5 Meteorologické katastrofy

Meteorologické katastrofy jsou nám velmi blízké. Každý se s nimi již setkal, ať už v menší nebo větší míře, nebo alespoň informace o nich mohl sledovat skrz informační kanály. Na takové katastrofy bylo natočeno i nespočetně moc filmů. Určitě nikomu neunikl některý z filmů, jako například Tornádo, Potopa, Sluneční bouře aj.

Meteorologické katastrofy může způsobit bouřka, krupobití, horko, sucho, tornádo, hurikán.

Bouřka

Bouřka je jedna z nejděsivějších přírodních úkazů. Každý den se ve světě vyskytuje zhruba 40 000 míst s bouřkou. Nejčastěji se vyskytují na jaře, v létě, tropických a subtropických oblastech, naproti tomu v Antarktidě se vůbec nevyskytují. Silné bouřky mohou trvat i déle než dvě hodiny. Mohou být doprovázeny hromobitím, blesky, prudkým deštěm, krupobitím a silným větrem. Důsledky takové bouřky mohou být ničující. [2]

Krupobití

Prudké bouřky vytvářejí kroupy a divoké větrné poryvy. Ve středních zeměpisných šířkách jsou kroupy nejběžnější, zvláště na jaře a v létě. Kroupy dosahují velikosti hrachu, ale dokonce mohou narůstat i do rozměrů golfového míčku nebo pomeranče. V roce 1888 v severní Indii kroupy o velikosti baseballového míčku údajně zabily 250 lidí. [2]

Horko

Horko je extrémní stav počasí, kdy teploty dosahují vysoko nad průměr. Dlouho trvajících vedra mohou být příčinou mnoha úmrtí. Silný vítr a vysoké teploty jsou ideální kombinací pro vznik požárů. [2]

Sucho

Sucha vynikají při nedostatku dešťových srážek. Vlivem sucha může dojít k neúrodě, v horším případě k hladu. Sucha nepřicházejí náhle, nýbrž jako plíživá pohroma. [7]

Největší sucho zažili lidé v Sahelu už v sedmdesátých letech. Oblast Sahelu se táhne napříč Afrikou od západu k východu, od Mauretánie k Etiopii, na jih od Sahary. Až do pozdních šedesátých let poskytovala země lidem, kteří zde žili, obstojné živobytí. Léta sucha se střídala s léty nadprůměrných dešťů, které zajišťovaly dobrou úrodu i pro špatné roky. Bohužel roku 1970 už žádná dobrá léta nepřišla, každý rok přinášel už jen sucho. Pastviny zanikly a úroda byla špatná. Zvířata nebyla schopna si najít potravu a lidé se ocitli na pokraji hladomoru. V letech 1985 až 1986 tam zemřelo hladem a na nemoci více než milion lidí. Byly proto zorganizovány mezinárodní humanitární akce, ale ty brzdily problémy s dopravou a občanská válka. [3]

Hurikán

Je druh atmosférického úkazu, který je podobný bouřkám, ale s mnohem větší ničivou silou a větším množstvím srážek. Přináší do oblastí nebezpečí povodní a prudkého větru. Nebezpečí představuje také pro lodě, jelikož vytváří vlny, je masivní a velmi silný. Může dosáhnout rychlosti 120 km/h a více. Hurikány, které často meteorologové nazývají tropickými cyklóny, vznikají nad teplými vodami oceánů. Přinášejí prudké deště a zvedají vysoké vlny. Dokážou způsobit obrovské zkázy a škody. Způsobují strhávání stromů, domů a zaplavují celá pobřeží. Vědci dokázali zjistit, jak vznikají, co způsobují, rozdělili je do skupin, dali jim jména, ale bohužel jsme stále proti nim bezmocní. [4]

Tornádo

Dá se definovat jako prudká bouře, je mnohem menší než hurikán, ale s mnohem silnějším vířivým větrem. Klasický větrný vítr tornáda visí z tmavého bouřkového mraku a dotýká se země jako vířící trychtýř. Tornáda mohou být kratšího intervalu trvající jen několik málo sekund, ale jiné mohou trvat více než hodinu. Většina tornád se pohybuje průměrnou rychlostí 35 km/h až k 65 km/h. Tornáda vznikají všude ve světě, nejčastěji se vytváří v oblastech Severní Ameriky, východní Asie a Austrálie. [4]

3.6 Kosmické vlivy

Pády meteoritů

Kometry jsou kosmická tělesa, která obíhají Slunce po různých drahách v dlouhých intervalech. Jsou charakteristické tím, že po ozáření Sluncem uvolňují ze svého jádra vodní nebo čpavkové páry. Ty se nám jeví jako světlý pás, dlouhý i několik miliónů km a po celé dráze kometry směřující od Slunce.

Asteroidy jsou nebeská tělesa různých velikostí, která se pohybují kosmickým prostorem po různých drahách, jak uvnitř, tak vně Sluneční soustavy. Ohrožují Zemi ve formě meteoritů.

Meteorit je nebeské těleso, které neshoří v zemské atmosféře a dopadne na zemský povrch. Takový meteorit větších rozměrů, když dopadne, může způsobit explozi. Pády meteoritů se mohou vyskytovat kdykoli a kdekoli. Jako důkaz je den 15. února 2013, kdy Rusové našli hlavní kráter po dopadu meteoritu patřícího do roje, jenž zasáhl oblast Uralu. Bylo zraněno přes tisíc lidí.

Kosmické záření

Jedná se o zhoubný vliv různých druhů kosmického záření jak na člověka, tak na živočichy a rostliny. Vlivem škodlivých druhů záření může dojít ke zvýšenému výskytu zhoubných nádorů, k onemocnění kůže či očí. [5]

3.7 Lesní požáry

Požár můžeme charakterizovat jako nežádoucí, neovládané a neovladatelné hoření. V mnoha případech vzniká z nedbalosti, neopatrnosti nebo úmyslu člověka. Požár bývá často druhotným účinkem některých dalších mimořádných událostí, nehod, havárií či technických poruch. Požáry způsobené přírodními živly jako např. bleskem, samovznícením při vysokých teplotách jsou v ČR méně časté než požáry způsobené člověkem. [10]

Rozdělení lesních požárů:

- pozemní požáry – při těchto požárech dochází k hoření spadaneho dříví, jehličí, mechu, mlaziny apod.,
- korunový požár – jednoznačně nebezpečnější než požár pozemní, především vzhledem k totálnímu poškození, které způsobuje, ale i vzhledem k rychlosti a neovladatelnosti. Doprovází velké lesní požáry. Šíří se po lesním příkrovu, korunách stromů, což způsobuje shoření jehličí, drobného listí a silných větví.
- podzemní požár – tento požár nebývá častý ani rozsáhlý. Na druhou stranu je vytrvalý a může hořet celé týdny, měsíce. Jedná se obvykle o požáry kořenových systémů a vysokých rašelinišť. [5]

Tab. 2 Statistika lesních požárů za rok 2008 – 2012 [32]

	2008	2009	2010	2011	2012	celkem
Počet lesních požárů	470	514	732	1 337	1 549	4 602
Celková výměra lesních požárů	86	178	205	337	634	1 440
z toho: Les a další lesní pozemky	86	178	205	337	633	1 439
v tom: Les vysokokmenný	11	26	28	17	210	292
Les listnatý	0	2	0	2	1	5
Les smíšený	10	31	33	24	59	157
Les výmladkový	32	25	48	45	86	236
Jiné lesní pozemky	33	94	96	249	276	748
Jiné pozemky	0	0	0	0	1	1

3.8 Biologické pohromy

Jedná se o epidemii, pandemii, epizootii a epifytii. Za epidemii se v ČR považují situace, kdy je nakaženo více jak 2000 pacientů na 100 000 obyvatel. Ve světě může být tato hranice jiná. Největší pandemií byla tzv. „španělská chřipka“, která si v roce 1918 vyžádala 15 až 20 miliónů obětí po celém světě.

Epidemie je hromadný výskyt infekčního onemocnění šířící se ze společného zdroje. Pandemií se rozumí epidemie šířící se rychle po všech světadílech, např. mor, cholera. Epizootie je hromadné nakažlivé onemocnění zvířat, které mohou být i v některých případech přenosné na člověka. Epizootie bývá spojena především s velkými hospodářskými a sociálními následky pro vlastníky hospodářských zvířat a následně pro celou společnost. Při likvidaci nálezů mají vždy prioritu nakažlivé choroby, které jsou nebezpečné pro lidi, a další pořadí se stanovuje podle závažnosti ekonomických následků. Panzootie je extrémní forma epizootie, kdy infekční nemoc zasáhne celé kontinenty. Jednou z posledních je epifytie, což je hromadné nakažlivé onemocnění rostlin. [5]

3.9 Katastrofy z říše zvířat

Ano, i zvířata mohou být velkým nepřítelem přírody. Škodlivost nebo užitečnost jednotlivých druhů zvířat se posuzuje výlučně z hlediska člověka. Jistý druh zvířat může být velmi užitečný, když žije na určité ploše v takovém množství a takovým způsobem, který se člověku líbí, ale může být i škodlivý. Škodlivý může být tehdy, když se přemnoží nebo se nějakým způsobem stane konkurentem člověka. [6]

Důkazem toho mohou být přemnožení králíci v Austrálii. Do roku 1859 v Austrálii žádní králíci nebyli. V tom roce však jeden farmář přivezl čtyřicet divokých králíků z Anglie. Bohužel netušil, že tím vyvolá zemědělskou pohromu. V Austrálii totiž králíci měli málo přirozených nepřátel, což vedlo během několika desetiletí k závažnému problému. Spásali úrodu, ničili sazenice, ohryzávali kůru a pupence mladých stromů. Ani oplocení před nimi pole nechránilo. Roku 1950 byl vyzkoušen nový způsob, jak omezit králíčí populaci. Do Austrálie byla úmyslně rozšířena nemoc, která králíky zabíjí, zvaná myxomatóza. Touto nemocí byli nakaženi moskyti, a ti pak nakazili králíky. Této nemoci podlehl v Austrálii téměř 80 procent králíků. [3]

Největším konkurentem z říše zvířat je potkan. Potkanů je zhruba 222 druhů. Řeč ale bude o potkanovi obyčejném, ten je žlutohnědý a šedý, na rozdíl od potkana tmavého, který je černý. S jistotou můžeme říct, že do roku 1727 žil v Evropě jen potkan tmavý. Potkana obyčejného přivezli na anglické ostrovy a na kontinent z východní Asie anglické lodě. Například na ostrově Réunion se rozmnožil tak rychle, že za nějakou dobu znemožnil pěstování cukrové třtiny, protože ohryzal plantáže. Potkan je všežravec, dokáže se přizpůsobit každému podnebí a podmínkám. [6]

Další, které bychom sem mohli zařadit, jsou mračna kobylek. Je nesporné, že největší spoušť za sebou zanechávají kobylky stěhovavé. Tyto kobylky létají někdy v gigantických mračnách a na svojí cestě zpustoší celé části krajin. Kobylky si nevybírají, žerou všechno, obilniny, ovocné stromy a další. Podle některých se vytváří mohutné roje kobylek, které žijí v polopoušťových údolích Afriky. V roce 1886 v Maroku zemřelo 20 000 lidí hladem v důsledku pustošení kobylek. Strategie proti kobylkám byla vypracována v 60. letech. Hlavním prostředkem ochrany jsou chemické prostředky, které se rozprašují z aut, helikoptér a letadel. [6]

4 CÍL PRÁCE A POUŽITÉ METODY

Cílem práce je na základě rozboru živelních pohrom, zhodnocení dopadu živelních pohrom na životy, zdraví obyvatel, majetek a složky životního prostředí, rozbohem platné legislativy a zhodnocením skutečného stavu navrhnout opatření ke zvýšení účinnosti prevence a snížení následků živelních pohrom v obci Otrokovice.

Pro splnění výše uvedených cílů jsem použila SWOT analýzu pro identifikaci silných a slabých stránek v oblasti ochrany před povodněmi ve vztahu k jejím příležitostem a ohrožením. Další metodou je nástroj TerEx, který slouží k okamžitému vyhodnocení ohrožení.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

5 CHARAKTERISTIKA MĚSTA OTROKOVICE

Město Otrokovice leží v západní části Zlínského kraje, ve vzdálenosti asi 10 km od Zlína, na rozhraní tří regionů: Valašska, Slovácka a Hané. Počet obyvatel je podle posledního sčítání 18 092. Zároveň jsou Otrokovice šestým největším městem Zlínského kraje. Jeho katastrální výměra je 20 km². Svou polohou na důležitých silničních a železničních tazích jsou Otrokovice vstupní branou do Zlínského kraje. Toto město tvoří někdejší samostatné vesnice Otrokovice a Kvítkovice. Leží na soutoku řek Moravy a Dřevnice. Krajina na Otrokovicku byla postihována povodněmi často. Na území mezi Kroměříží a Napajedly dochází ke střetávání povodňových vln, přicházejících z hor karpatských horských masivů a hor Českého masivu. V úhrnu pak dochází k vysokým kulminačním průtokům vody.

K významnému vodohospodářskému zásahu do krajiny Otrokovicka, v místě soutoku Moravy a Bečvy, došlo již v 18. století. V roce 1645 měla řeka Morava u Citova dvě ramena a řeka Bečva ústila u Troubek (do levého ramena). Roku 1780 se řeka Bečva při povodni, díky protržení levého koryta Moravy, dostala do pravé části toku Moravy. Tím pádem byla ohrožena činnost chropyňských mlýnů, neboť došlo k odvodnění chropyňských rybníků. Z toho důvodu byly realizovány úpravy toků a původní levé rameno Moravy bylo regulováno. V minulosti se vody rozlévaly do hlubokých lužních lesů Středomoravské nivy. Významnou zadržovací funkci sehrávaly i četné rybníky. Když se v 19. století začala pěstovat cukrová řepa, v krajině se začaly realizovat výrazné zásahy (tzv. antropogenní změny). Jednalo se především o rozšiřování orné půdy kácením lužních lesů či vysoušením rybníků. K dalšímu výraznému zásahu do odtokových poměrů u Otrokovic došlo v roce 1930. Podnikatel Tomáš Baťa v rámci svého rozvoje komplexu produkce obuvi, si vybral podmáčené území mezi řekou Moravou a železniční tratí Přerov – Břeclav (území dnešního Bahňáku). Povodeň, způsobená velkými průtoky vody jak v Moravě, tak v ústí Dřevnici, způsobila, že území bylo zaplaveno. Započaté dílo sice bylo zničeno, ale Baťa se nevzdal a rozhodl se toto území stavebně zabezpečit. A to zeminou, kterou získal z kopce Tresného.

Zvýšil tak úroveň Středomoravské nivy o dva metry, tudíž zde vznikl prostor pro stavbu obytných souborů známých pod názvem Bahňák. Svým způsobem Baťa neudělal nic jiného než to, co řeka Morava po staletí činila svým přirozeným průtokem – zvyšování dna Středomoravské nivy při vlastním toku. Řeka si vždy nacházela v původní krajině své nové

řečiště, avšak od 20. století byl tok řeky Moravy stále intenzivněji antropogenně podmiňován. Kolem celého toku byla vystavěna hráz. Problémy, které téměř ročně působily povodně, byly vyřešeny roku 1906. A to tím způsobem, že moravské místodržitelství povolilo regulaci řeky Moravy pod Bělovem, Otrokovicemi, v Napajedlech a také Dřevnici od železničního mostu až k ústí do Moravy. Regulací Dřevnice byl zřízen nový tok řeky přes lesy a luka jižním směrem do Moravy. Staré koryto bylo zasypano. [13]



Obr. 1 Terénní mapa města Otrokovice [34]

6 POVODNĚ 1997 OTROKOVICE

S neuvěřitelnou silou vody se člověk setkával od nepaměti. Zápasil s ní, pokořoval ji, spoutával, využíval, ale i podceňoval. Voda dává život, ale zároveň je živlem, který dokáže zlikvidovat vše živé. Často jsme slyšeli i vídali, co tato jednoduchá sloučenina vodíku a kyslíku dokáže způsobit. Bylo to děsivé, ale bylo to daleko. Najednou jsme vše na Moravě a ve východních Čechách sami přímo zažili. Na sklonku jednoho z prvních prázdninových dnů, kdy už nastával čas letních dovolených, se obloha halila do černých mraků, zvedl se silný vítr, hřmělo a blesky byly stále oslnivější. První velké kapky deště se vzápětí měnily v bičující vodní smršť. Selhaly všechny lidové pranostiky, ale i odborné předpovědi. To, co nastalo v následujících dnech, neočekával ani nejčerněji uvažující pesimista. Mnozí se začali ptát: proč zrovna my? Nikdo si neuvědomoval, že před námi jiní a jinde si prožili obdobné krušné chvíle. Mysleli jsme, že největší hrůzy jsme prožili my. Síla, doba trvání a ničivé účinky řádícího živlu zařadily povodně v roce 1997 mezi největší katastrofy tohoto století. [12]

Jejich bezprostřední příčinou byly dlouhotrvající regionální srážky ve dnech 4. – 8. července 1997. V podmínkách České republiky představovaly ojedinělý jev, v daném území historicky dosud nezaznamenaný. Jejich výjimečnost spočívala především v tom, že vydatné srážky zasáhly současně rozsáhlé území o rozloze několika tisíc km² a že trvaly neobvykle dlouhou dobu, téměř 5 dnů. Nově vytvořené rekordy čtyřdenních úhrnů byly daleko mimořádnější, než zaznamenané denní úhrny srážek. Na stanici Šance v povodí Odry tehdy spadlo celkem 602 mm srážek. Dá se říct, že to bylo o 151 mm více než dosavadní extrémní úhrny ze všech stanic České republiky za více než 120 let. Právě proto se staly letní povodně v roce 1997 extrémními. Není divu, že tak obrovský objem vody způsobil povodeň, která neměla v tomto území ve 20. století obdoby. Proto se nemůžeme ani divit, že výskyt této povodňové katastrofy zaskočil jak obyvatele, tak územní i státní orgány východní části České republiky. Samozřejmě, že k analogickým velkým povodním docházelo i dříve, ale až do roku 1997 neměla s nimi současná česká společnost žádné zkušenosti. Nejen současná generace, ale i několik předchozích generací podobnou povodeň nezažilo. Většina lidí byla tímto ničivým živlem zcela zaskočena. Lidský život je ve srovnání s dobou opakování takovýchto extrémů příliš krátký, aby každý měl tu možnost nebo byl nucen se stát svědkem těchto výjimečných přírodních jevů. [1]

Průběh povodní v Otrokovicích

Vydatné srážky v Otrokovicích se začaly projevovat a měly své důsledky pro město až ve večerních hodinách 6. července 1997. Kolem 20. hodiny začala být situace na řece Dřevnici vážná. V tu chvíli byl vyhlášen třetí povodňový stupeň pro obyvatele na ulici Zámostí a Nábřeží. Situace se stále dramaticky zhoršovala. Proto byli prostřednictvím Městské policie za pomoci megafonů a výstražných světel upozorňováni obyvatelé také na ulicích Družstevní, Třebízského, Jiráskově, Svobodově, Obchodní, na sídlišti Trávníky na Lidické, Hlavní, Příčné, Valčíka a ve Staré Kolonii na nebezpečí povodně. Občané byli vyzváni, aby si odvezli vozidla z ohrožené oblasti a připravili se na případnou evakuaci. Obzvláště se to týkalo ulic Nábřežní, Zámostí, Přístavní, Dvořákovy, Nerudovy, Palackého a části třídy T. Bati.

V časných ranních hodinách, v pondělí 7. července, hladina řeky Dřevnice stále stoupala a nakonec ve svém průtoku překročila 274 sekundovými kubíky stoletou vodu. Byla nutná evakuace obyvatel ze Staré Kolonie, z ulice Nábřežní a Zámostí. Později se voda z Dřevnice vylila do ulic Příčné, Lidické a na sídlišti Trávníky, kde zaplavovala objekt pošty. Obyvatelé Staré Kolonie byli ubytováni v Integrované škole, Společenském domě a v hotelu Barum na Štěrковиšti. V tu chvíli ještě nikdo netušil, že i toto útočiště budou muset brzy opustit. Při přelití Dřevnice přes levý břeh došlo také k zaplavení podniků Pipelife-Fatra, Teplárna, Barum a Moravan. Přes zaplavené letiště byla záplavou dále postižena Čistírna odpadních vod. Zaplavením Čistírny odpadních vod byl přerušen odvod odpadních a dešťových vod kanalizací přes zařízení čistírny, což mělo, především pro městskou část Bahňák, velmi neblahé důsledky. Povodňová čerpadla, která přečerpávají vodu při zvýšených hladinách řek Dřevnice a Moravy, měla, vinou zaplavení, zničené motory a tím pádem byla neúčinná. Stále vydatně přšelo a na Bahňáku začala stoupat voda z kanalizací, docházelo k zatopení sklepů a garáží na ulici Erbenově, Školní, Zahradní, Krátké, Odboje, Spojenců, Mánesově. Areál podniku Toma začínal být také pod vodou. Uvažované otevření kanalizace, respektive starého zaústění kanalizace, do Moravy vedle Kramerových studní u Technických služeb se nestačilo realizovat. Zvyšoval se průtok v řece Moravě a významně také stoupala řeka Dřevnice. Dokonce došlo ke zpětnému vzedmutí řeky Dřevnice, i když ve Zlíně jsou nižší průtoky a to kolem 240 sekundových kubíků. Situace na řece Dřevnici ve večerních hodinách zůstávala stejná. Na řece Moravě

byla navíc ohlášena povodňová vlna, která by měla dosahovat stoleté vody. Kulminační vodu očekávali v pozdních večerních hodinách.

Průtok řeky Moravy se 8. července od 6 hodin ráno, kdy byl 543 sekundových kubíků, zvyšoval, až dosáhl ve 23.30 stavu 689 m³ za sekundu. O situaci jednala městská rada, která se seznamovala s videozáznamem i situací přímo na místě. Občané na Bahňáku byli strážníky městské policie upozorňováni na možné nebezpečí, na ohrožení povodňovou vlnou. Byli vyzváni, aby se připravili na případnou evakuaci, rovněž aby si připravili doklady, peníze a cennosti a udělali taková opatření, které by minimalizovaly škody na majetku. Ve večerních hodinách, ve 21.45, zajistil městský úřad speciální vozidlo pro evakuaci osob. Přijelo ve 24.00 hodin. Důvodem byla obava, že při déletrvajícím přelítí hrází řeky Moravy by nebylo možné zajistit evakuaci všech obyvatel z ohrožených oblastí. Po prohlídce ohrožené městské části Bahňáku a Staré Kolonie, provedené spolu s velitelem posádky speciálního vozidla, se při návratu dozvěděli požadavek, aby toto vozidlo vyjelo na pomoc do Plešovce v okrese Kroměříž.

Ve středu 9. července byl průtok na řece Moravě v době od 10.00 do 13.00 již 713 sekundových kubíků. Zároveň byla hlášena další povodňová vlna na řece Moravě. Tato informace se do Otrokovic dostala v 12.05 s tím, že by řeka Morava měla ve 14 hodin kulminovat v Kroměříži, v 17 hodin ve Sptyhněvi a ve 22 hodin ve Strážnici. Nad Otrokovicemi se začalo vytvářet velké jezero a odvod vody měl být řešen odstřelem překážky u Bělovského jezu. Majitel stavby vodní elektrárny a Povodí Moravy nechtěl dát souhlas k odstřelu. Nakonec bylo rozhodnuto pomocí mechanizace uvolnit odtok říčky Mojeny, přerušeny při probíhající stavbě vodní elektrárny. Když byl odtok Mojeny do Moravy uvolněn, následovalo rozhodnutí překopat komunikaci u Bělovského jezu v místě lužního lesa směrem na odlehčovací koryto řeky Moravy. Ve středu 9. července v 17.00 městská policie vyzvala občany, aby se připravili na evakuaci, která byla vyhlášena na 20.00 hodin. Před tím už bylo evakuováno rekreační středisko Domu dětí a mládeže Sluníčko a autokemp DOLLY z rekreační oblasti Štěrковиště. Ve 22.00 přijeli na pomoc vojáci z Bohuslavic a dobrovolníci z firmy Graddo. Bohužel v tu chvíli nikdo nebral nebezpečí vážně. Občané spíše vyráželi se podívat na hrázky, než aby se připravovali na situaci, kdy budou muset být evakuováni. U Společenského domu a u Štěrковиště evakuační čety čekaly zbytečně. Ve 23.00 hodin došlo k poklesu průtoku na řece Moravě u Bělovského jezu, téměř o metr. Hladina klesla i v lužním lese. Ale za pouhou hodinu se

situace opět změnila. Krátce po půlnoci se začala hladina jezera zvedat, začalo intenzivnější přetékání přes komunikaci naproti Štěrковиšti a před 4. hodinou ranní byla situace natolik vážná, že musela začít nekompromisní evakuace osob. O pomoc byla požádána okresní povodňová komise. Přijela jednotka Hasičského záchranného sboru okresu Zlín a přebrala řízení evakuace. Obyvatelé Bahňáku byli nejdříve evakuováni do Základní školy T. G. Masaryka a Základní školy na Trávníkách, také na městskou polikliniku, do Penzionu Lípa a ubytovny FC Viktoria. Když ale byla přerušena dodávka vody v celém městě, bylo nutné najít pro evakuované občany náhradní prostory. Postupně byli umisťováni do objektů 16. a 18. základní školy ve Zlíně na Jižních svazích, dále na 9. ZŠ Štefánikova a 15. ZŠ Želechovice, do Baťovy nemocnice, do Střední průmyslové školy Zlín, do Domova důchodců Burešov a do Naděje Zlín-Lazy. Většina evakuovaných osob našla přístřeší u svých příbuzných a známých v nezatopených částech města nebo blízkém okolí. Evakuaci prováděl, jak již bylo vzpomenuto, Hasičský záchranný sbor okresu Zlín, ale pomáhali i dobrovolní hasiči a vojáci z Bohuslavic nad Vlárí. Obyvatelé byli přepravováni zvláštními linkami Dopravní společnosti Zlín – Otrokovice. Evakuace osob probíhala i 11. a 12. července, protože záplavová voda v Otrokovicích stále stoupala až do pátku 11. července do poledne. V sobotu 12. července městská rada vydala vyhlášku, kterou vymezila zátopovou oblast, podmínky vstupu osob, vjezdy vozidel a i způsob ostražky této zóny.

V noci na pondělí 14. července došlo k pokusu zasypat průrvu přes komunikaci mezi Štěrковиštěm a dostihovou dráhou u Tlumačova. Bohužel proud vody byl tak silný, že se to nedařilo. Průrvu dokázali zasypat až v úterý 15. července v 15 hodin. Po uzavření této průrvy byly záplavové vody odváděny z městské části Bahňáku přes technická zařízení, starou kanalizaci přímo do řeky Moravy a Dřevnice. To už ale nervozita občanů stoupla natolik, že se snažili vynutit si překopání hrází a rychlejší odvedení vody ze zátopové zóny. Od záměru otevřít původní Baťův kanál se odstoupilo, protože do krizového štábu přišly informace, že kanál je zasypán různorodým materiálem, který by vyletěl jako špunt a podrazil poslední most, který spojoval záplavovou zónu se zbytkem města. Voda také odtékala průrvou vytvořenou v hrázi pravého břehu řeky Dřevnice z areálu Tomy u železničního mostu a rovněž umělým překopem přes komunikaci K. Čapka, do odlehčovacího koryta řeky Moravy. Předpokládalo se, že při poklesu hladiny záplavové vody po úroveň komunikací budou v provozu povodňová čerpadla čistírny odpadních vod.

To se jim, ale nepodařilo zajistit. Čerpací technika, která by tato čerpadla nahradila, nebyla na území ČR v tuto dobu k dispozici. Městský krizový štáb se proto prostřednictvím ministerstva zahraničních věcí obrátil s žádostí o pomoc i mimo území ČR. Hydrostav Bratislava jim dal k dispozici závlahové čerpadlo o výkonu 6000 litrů za minutu. Pomoc přišla taky z Německa, přijeli přímo hasiči se 14 čerpadly s jednotlivým výkonem 1500 litrů za minutu. Původně směřovali do Otrokovic, s pomocí však začali ve Veselí nad Moravou. Ale přesto ještě významně pomohli i v našem městě. I přes značnou pomoc čerpání zátopových vod leželo převážnou měrou na bedrech Hasičského záchranného sboru Zlín, hasičů záchranného pluku CO Bučovice a dobrovolných hasičů. Do města přijížděly hasičské sbory z celé republiky. Do zátopové oblasti byl organizován alespoň omezený vjezd na loďkách. Důvodem bylo odstranění zdrojů epidemií, nálezů a ekologických havárií. Ihned po umožnění vstupu do zaplavené oblasti bylo v první řadě nutné zajistit likvidaci uhynulého zvířectva, zkažených potravin a biologického odpadu, aby život lidí nebyl ohrožen dalšími následky záplav.

V sobotu 19. července městský krizový štáb přerušil všechny čerpací a sanační práce, protože od 17. července na horách opět vydatně pršelo. Průrva v levém břehu Moravy u Kvasic stále nebyla opravena, přestože Povodí Moravy bylo několikrát urgováno a slíbilo nápravu. Intenzivně se začala zpevňovat komunikace mezi Bělovským jezem a silnicí I/55 již za pomoci pluku CO Bučovice, který přijel do Otrokovic 18. července pomoci se sanačními pracemi. V první fázi pomáhal při zabezpečení ochrany a vytváření protipovodňových opatření. Díky vydatným srážkám a v důsledku toho, že již neměla v cestě žádné překážky, tato voda dorazila ke komunikaci u Štěrковиště. Postupně se vytvářelo jezero až o 60 miliónech metrů krychlových. Obava, že dojde k protržení opravené a zpevněné komunikace, se pomalu naplňovala, protože se začaly znovu objevovat průsaky v místě opravené průrvy. Návodní strana komunikace byla proto utěsněna za pomoci potápěčů fóliovými plachtami o rozměrech 5 x 25 m, které byly uloženy dvojité a zasypány. Po dva dny se pokračovalo ve zvyšování hrází. Materiál naváželo až 25 nákladních aut.

Situace se uklidnila a stabilizovala až po poklesu hladiny řeky Moravy 21. července. Naštěstí deště nebyly tak vydatné a netrvaly tak dlouho jako na začátku července, a tak nakonec k novým škodám nedošlo, i když existovalo riziko, že toto kvantum vody může komunikaci protrhnout.

Na počátku evakuace byla Městským úřadem v Otrokovicích ve spolupráci s Červeným křížem Zlín a Charitou Otrokovice organizována humanitární pomoc. Střediska této pomoci byla umístěna v tělocvičně ZŠ Komenského, v suterénu kostela sv. Vojtěcha a především v objektu K2 na náměstí vedle radnice. Za pomoci pracovníků městského úřadu, charity, Českého červeného kříže, humanitární organizace ADRA a mnoha dobrovolníků z řad občanů postiženým lidem byla vydávána pitná voda, potraviny, oblečení, hygienické potřeby a další věci, o které přišli v důsledku zaplavení svých domů a bytů. Humanitární pomoc ve formě potravin a spotřebního zboží byla přijímána po celou dobu od solidárních občanů, měst, obcí a organizací nejen z celé republiky, ale i ze zahraničí. Současně s touto materiální pomocí přicházela i pomoc finanční. [12]

Složení krizového štábu

Stanislav Mišák, Jiří Kubíček, Radoslava Matuszková, Antonín Polášek, Jiří Stodůlka, Vratislav Podzimek, Marie Malíková, Miroslav Ševčík, Božena Pišťková, Jana Mikesková, Jaroslav Kožík, Zdeněk Janda, Jan Krumholc, Jaroslav Štefela, Josef Řihošek, Josef Divoký, Karel Ševčík, František Bíbr a Jana Bubeníková.

Humanitární pomoc

Město Otrokovice obdrželo do konce roku 1997 materiální humanitární pomoc ve výši 20 748 766 Kč.

Tato pomoc byla dodána ve formě:

Tab. 3 Materiální humanitární pomoc poskytnuta městu Otrokovice [12]

balená stolní voda	2 282 078 Kč
potraviny (pečivo, mléko, konzervy)	3 370 691 Kč
hygienické, čistící, dezinfekční prostředky	2 555 835 Kč
oblečení, obuv, rukavice, náradí	4 887 696 Kč
ledničky	5 336 555 Kč
pračky	202 300 Kč
mikrovlnky	215 700 Kč
vysoušeče (k zapůjčení)	264 000 Kč
stavební materiál	1 166 038 Kč
vysavače, čerpadla, hadice a ostatní	467 873 Kč
celkem	20 748 766 Kč

6.1 Znázornění povodní z roku 1997 v programu POSIM

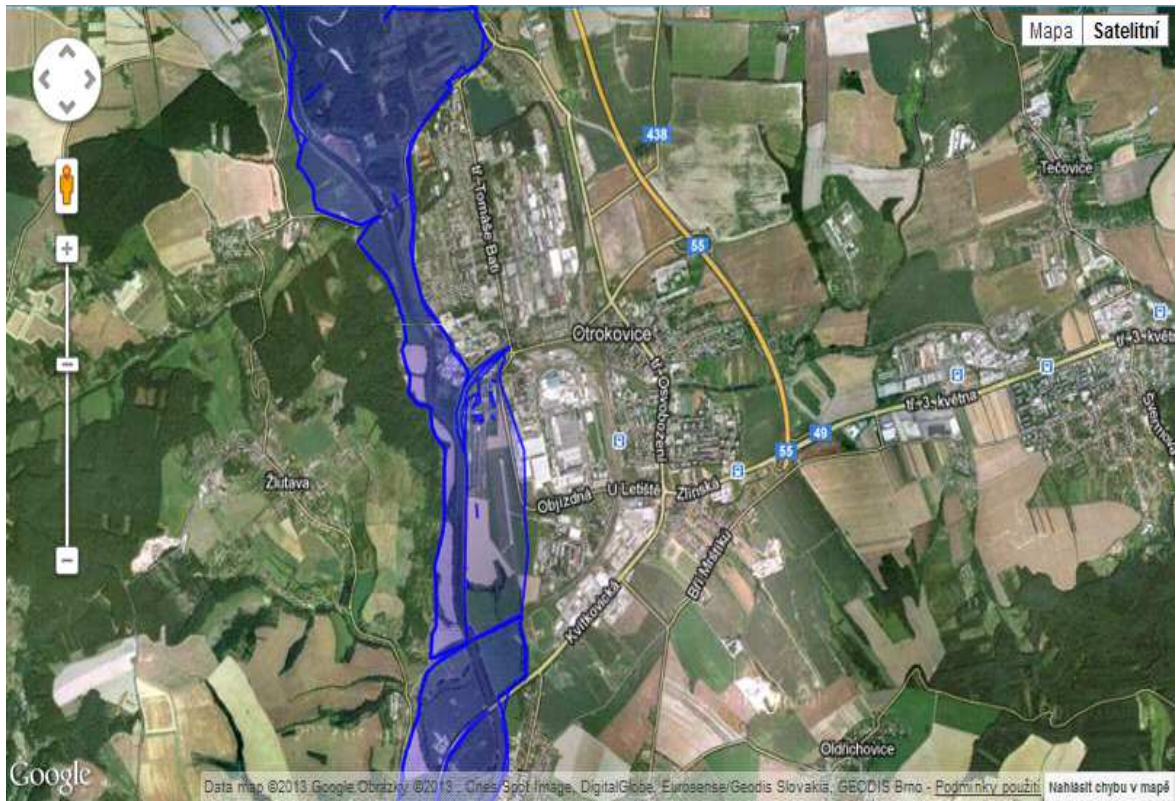
Aplikace POSIM (Povodňový simulátor) je určena pro demonstraci a modelování stavů a následků velkých povodní. Tato aplikace nabízí dva základní režimy provozu:

1. Aktuální stav – zobrazuje aktuální povodňovou situaci ve vybraném území na základě dat o stavech a průtocích na příslušných měrných profilech,
2. Simulaci – tady je možné nahradit skutečná data a tudíž navodit na daném profilu průtok, odpovídající např. vyššímu stupni povodňové aktivity.

Na níže uvedených obrázcích č. 2 a 3 je znázorněná 100letá voda v Otrokovicích na řece Moravě, která nastala právě při povodních v roce 1997.



Obr. 2 Mapa záplavového území města Otrokovice [zdroj:vlastní, program POSIM]



Obr. 3 Satelitní mapa záplavového území města Otrokovice [zdroj:vlastní, program POSIM]

6.2 SWOT analýza povodní

Pomocí SWOT analýzy jsem identifikovala silné a slabé stránky v oblasti ochrany před povodněmi ve vztahu k jejím příležitostem a ohrožením v Otrokovicích.

Silné stránky (Strengths)	Slabé stránky (Weaknesses)
<ul style="list-style-type: none"> • zkušenosti lidí v oblasti pro řešení krizových situací • lidská obětavost při pomoci druhým • spolupráce s Červeným křížem a charitou • rychlost a operativnost IZS při krizových situacích • zkušenosti z povodní v roce 1997 	<ul style="list-style-type: none"> • nedostatek prostředků pro hromadné evakuace • nedostatečná informovanost obyvatel • nedostatek finančních prostředků pro preventivní protipovodňové opatření
Příležitosti (Opportunities)	Ohrožení (Threats)
<ul style="list-style-type: none"> • uvědomění potřeby rozšíření preventivních protipovodňových opatření • plány pro zvládání povodňových rizik • řešení financí pro realizaci záměrů • v budoucnu využití zkušeností z minulosti 	<ul style="list-style-type: none"> • zničení majetku obyvatel • biologická rizika • kontaminace zdrojů pitné vody • kontaminace půdy • narušení dopravní infrastruktury • ohrožení živočišných druhů

6.3 Modelová situace úniku benzínu v nástroji TerEx

TerEx je nástroj pro okamžité vyhodnocení dopadů úniku nebezpečné chemické látky, otravné látky nebo použití výbušného systému. S nástrojem TerEx jsme schopni zjistit okamžité vyhodnocení ohrožení. Je vhodný především pro podniky, instituce, samosprávné a státní orgány IZS, kterým přináší T-SOFT program pro vyhodnocení ohrožení nebezpečnou chemickou či otravnou látkou nebo zneužití výbušných systémů.

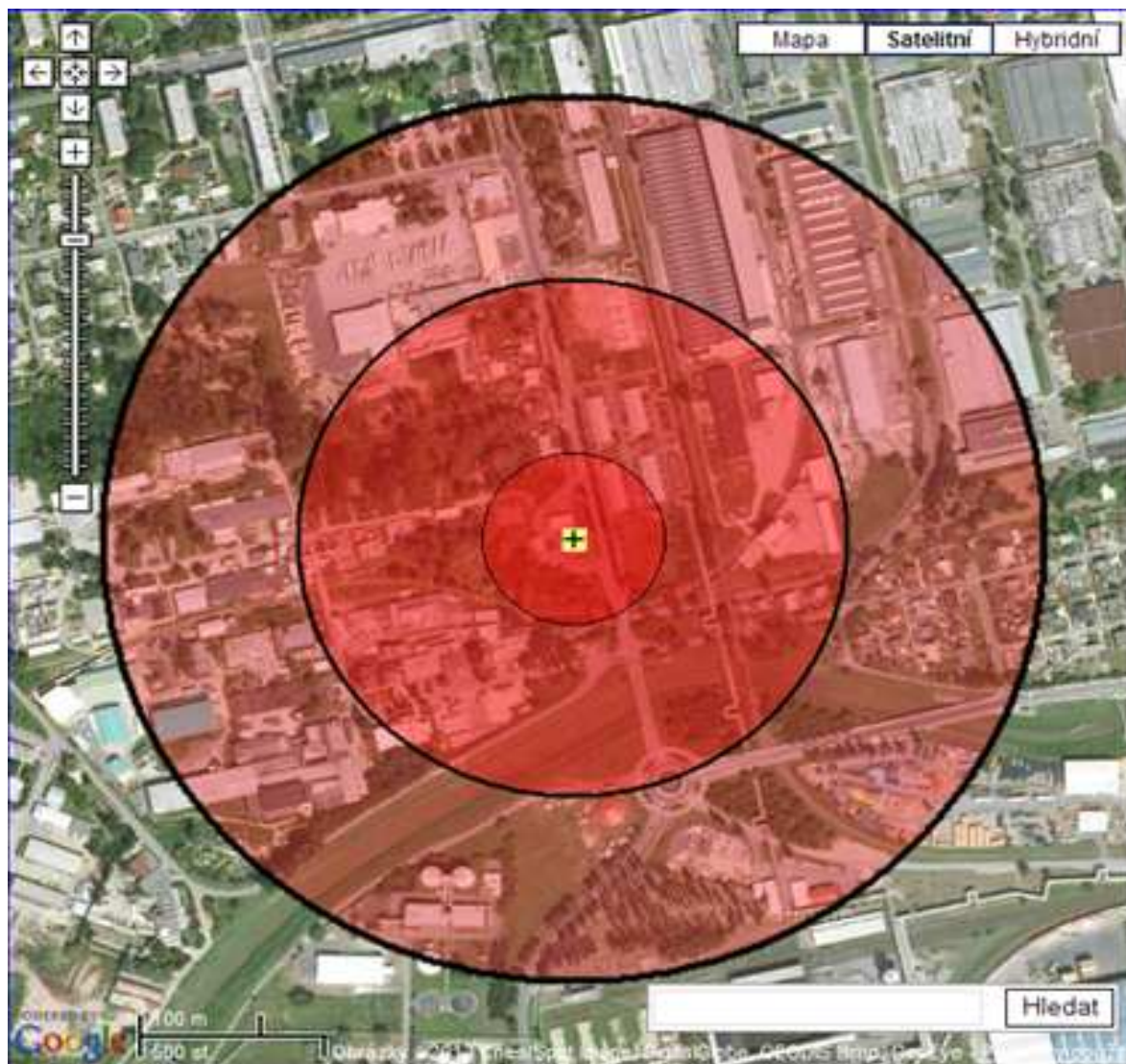
BENZINA, s. r. o. pobočka Otrokovice

Čerpací stanici BENZINA, s. r. o. nalezneme v Otrokovcích na adrese tř. Tomáše Bati 1601. BENZINA nabízí kvalitní aditivované pohonné hmoty a prémiová paliva pro náročné požadavky zákazníku na moderní jízdu.

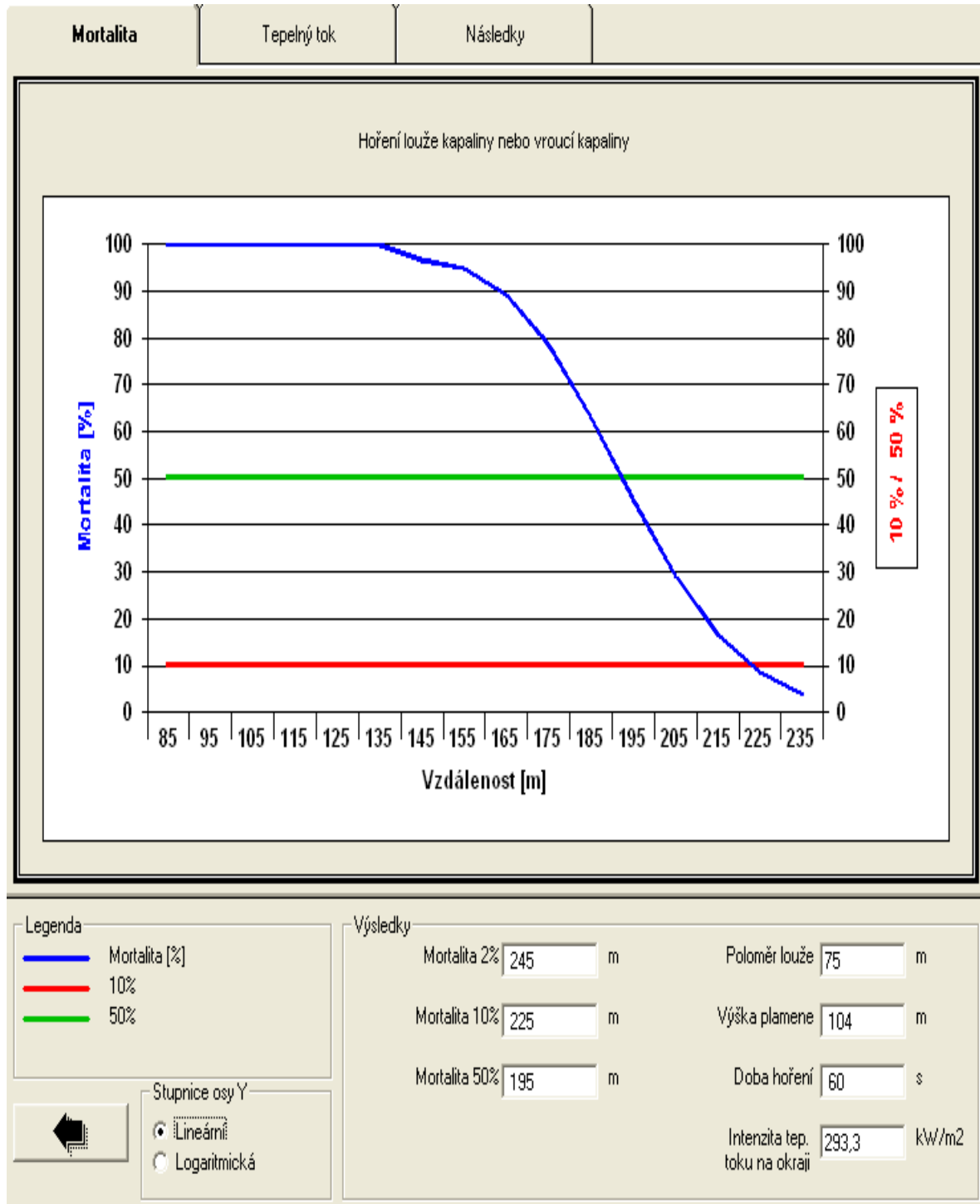
V nástroji TerEx jsem namodelovala možné situace, které by mohly nastat, kdyby byla tato čerpací stanice pod vodou.



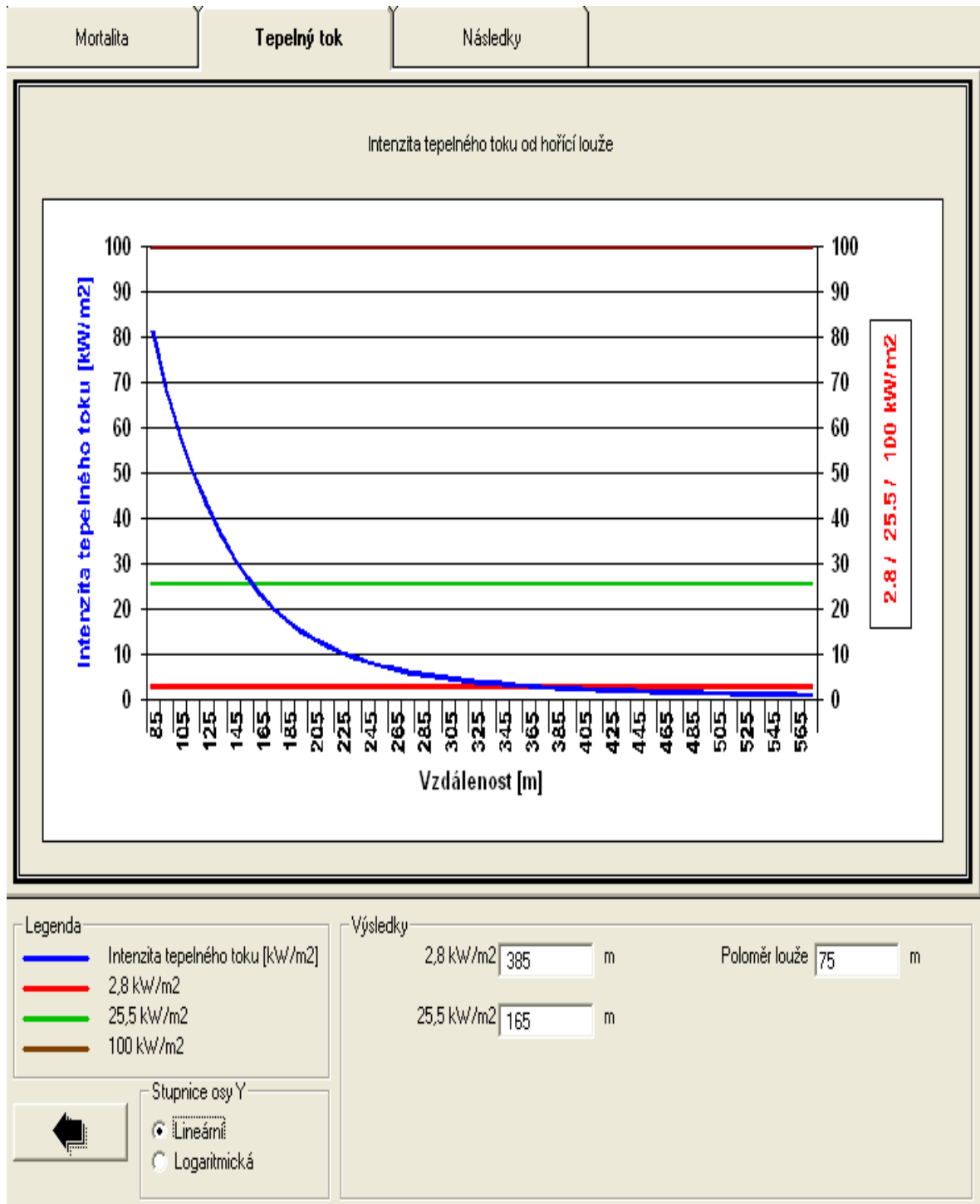
Obr. 4 Čerpací stanice BENZINA, s. r. o. na území města Otrokovice [33]



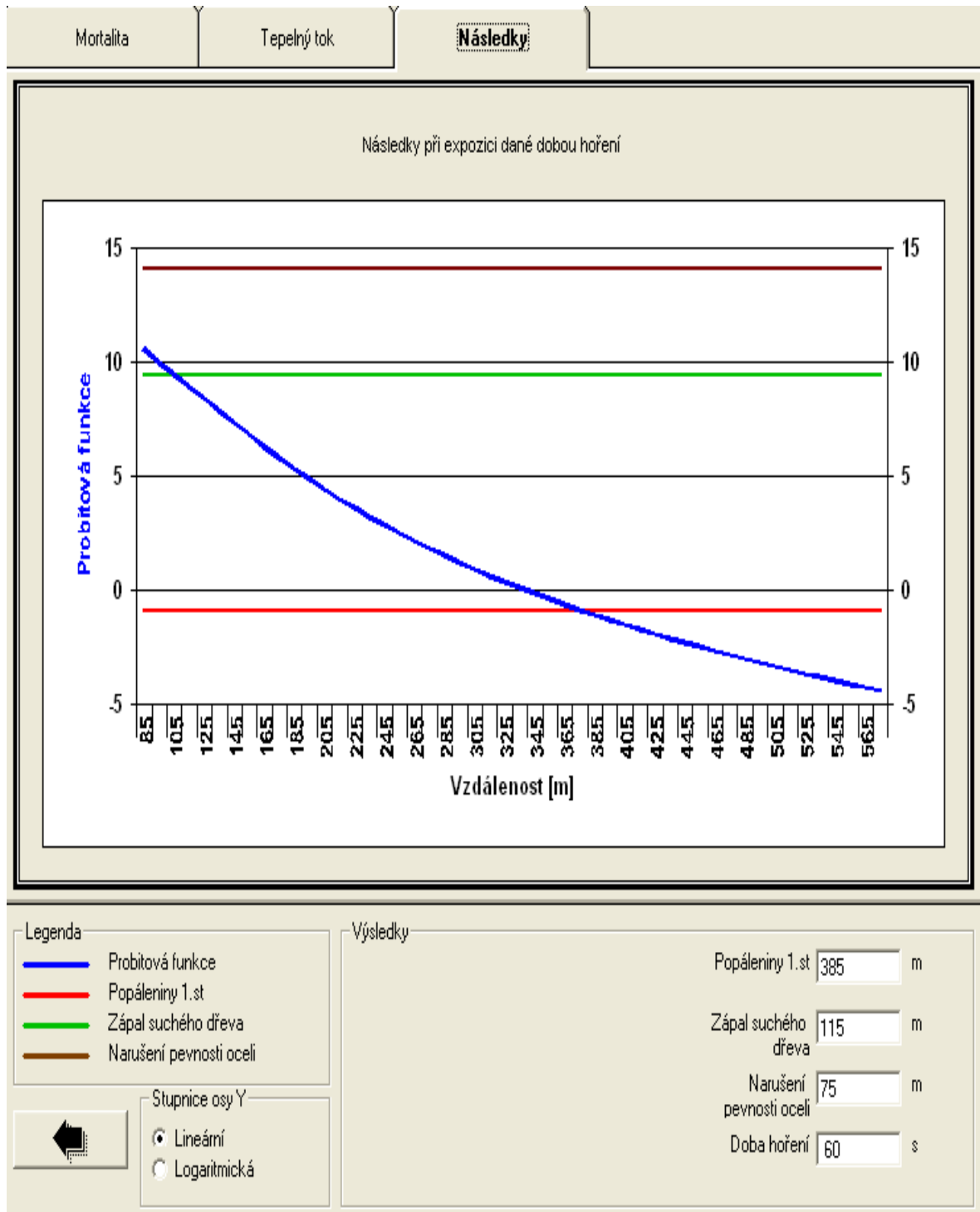
Obr. 5 Satelitní mapa znázorňující rozsah evakuace [zdroj:vlastní, nástroj TerEx]



Obr. 7 Graf znázorňující mortalitu [zdroj:vlastní, nástroj TerEx]



Obr. 8 Graf znázorňující intenzitu tepelného toku od hořící louže [zdroj: vlastní, nástroj TerEx]



Obr. 9 Graf znázorňující následky při expozici dané dobou hoření [zdroj: vlastní, nástroj TerEx]

Při zatopení čerpací stanice hrozí vzplanutí automobilního benzínu. Průměr hořící louže je 150 m. Je nutný odsun osob ve vzdálenosti 385 m, jinak hrozí popáleniny 1. stupně tepelnou radiací ve vzdálenosti od kraje louže.

6.4 Zhodnocení dopadu povodní na obyvatelstvo, majetek a složky životního prostředí

Jak už bylo řečeno, povodně roku 1997 byly jak silou, tak délkou trvání zařazeny mezi největší katastrofy tohoto století. Toto potvrzuje i nesčetné množství audio a videozáznamů z dob povodní. Každý mohl na vlastní oči vidět v přímých vstupech médií, co dokáže vodní živel. Těžko hodnotit dopad na zdraví obyvatel, zejména psychiku obyvatel postižených oblastí. Jednoznačně však škody na majetku a životním prostředí byly velkého rozsahu. Asi 6 500 občanů muselo být evakuováno, 1 082 bytů bylo zaplaveno. Přímé škody činily 3 miliardy, z toho 0,5 miliardy na majetku města a téměř 0,75 miliardy na rodinných domech občanů. Vyčíslení škod však tímto nekončí. Pohled na Otrokovice ještě v době záplavy, která po dobu pěti dnů dosahovala v obytné části 3 – 3,5 metru a v průmyslové části až 4,5 metru vody, byl skličující. Avšak to, co lidé mohli spatřit, když voda poklesla natolik, že se dalo dojít domů, i když po pás ve vodě, bylo děsivé. Téměř vše vnitřní vybavení domácností bylo zničené, a tak po dlouhou dobu, i přes velmi intenzivní odvážení lemovaly ulice hromady zničených věcí. Nábytek, knihy, televize, počítače a další drobné věci ležely vedle sebe bez hodnoty. Tento odpad můžeme řadit mezi jeden z největších dopadů povodní. Odpad byl postupně odvážen na skládky. Běžně bývá odváženo kolem 60 000 tun za pět let, po povodních to bylo neskutečných 100 000 tun za třičtvrtě roku. Na prvním místě, však byly biologické odpady, se kterými se muselo nakládat rychle. Mezi tyto biologické odpady patřilo zkažené jídlo z ledniček a uhynulá zvířata. Jak potraviny, tak mrtvá zvířata musely být zlikvidovány. Po povodních došlo také k utlačení půdy, všechny organismy v ní byly zničeny. Byly proto provedeny rozbory půdy. Z výsledků však byli mnozí překvapeni, když byl v půdě nalezen chlor a kadmium. Chlor v životním prostředí může způsobit akutní ohrožení živých organismů a rostlin. Kadmium je vysoce toxický prvek, který se může akumulovat v půdě a sedimentech s rizikem potenciálního nárazového uvolnění. Co se týká čistírny odpadních vod v Otrokovicích, bylo odplaveno do toku Moravy 500 m³ kalu z kalových polí. Žádné další úniky závadných látek z čistírny odpadních vod nebyly zjištěny.

7 NÁVRH VLASTNÍCH OPATŘENÍ KE ZVÝŠENÍ ÚČINNOSTI PREVENCE A SNÍŽENÍ NÁSLEDKŮ ŽIVELNÍCH POHROM V OBCI OTROKOVICE

Během mého vlastního výzkumu, který jsem provedla na území města Otrokovice, jsem zjistila určité nedostatky, které by mohly při případných povodních působit komplikace a ztížit tak krizovou situaci nejen okolí, ale také lidem.

Jako návrh na ochranu budov lze doporučit rozšíření ochranných zdí nebo vhodných technických opatření. Tato opatření ale mohou selhat, protože povodňová vlna si může najít jinou cestu a tato opatření tak vniknutí vody do daného prostoru nezabrání.

Jako další opatření bych zde navrhla zvýšení úrovně technicko – bezpečnostního dohledu, na vodních dílech IV. kategorie. Měl by se pro vlastníky těchto vodních děl připravit metodický pokyn k provádění prohlídek a pokyn k provádění činnosti během povodně, jako například prověřit kapacity a funkčnost bezpečnostních a vypustných zařízení.

Zlepšit monitoring spadlých extrémních srážek s využitím meteorologických radarů a dalších technických prostředků s cílem využít tato získaná data k přesnějšímu vydávání výstrah. Dále by bylo dobré vyvinout určitý systém hodnocení náchylnosti území města Otrokovice k přívalovým povodním během intenzivních srážek a také jej zprovoznit v reálném čase jako pomůcku, která bude využita pro informace lokálních výstražných systémů.

Jako poslední opatření, které by vedlo ke zlepšení předpovědi a k efektivnějšímu zvládnutí povodně, je umístění elektrické sítě. Převáděcí vedení elektrických přípojek by rozhodně nemělo být umístěno tam, kde mohou být zatopeny, jak tomu v mnoha případech na území Otrokovic je.

Dále by také rozvodné skříně měly být vodotěsně uzavřeny, aby se v případě zvýšení hladiny toku nenarušila jejich funkce a tím nedošlo k elektrickému zkratu.

Pokud by tato doporučení byla brána na zřetel a vedení města Otrokovic by jejich případnou realizaci zvážilo, mohly by tyto navržená opatření zlepšit průběh katastrof, které by Otrokovice mohly v budoucnu postihnout.

ZÁVĚR

Jako cíl této práce jsem si zvolila podrobný rozbor živelních pohrom a jejich případný dopad na životní prostředí. V teoretické části se zaměřuji zejména na charakteristiku jednotlivých pohrom. Praktická část je potom zaměřena na konkrétní případ živelní pohromy a to na povodeň města Otrokovice, a její vyhodnocení za použití softwarového vybavení. Právě díky této technické podpoře jsem se mohla zaměřit na znázornění povodňové oblasti, kterou zalila 100letá voda a která byla tím nejkritičtější místem během povodní v Otrokovicích v roce 1997. Analýza této situace by také měla poskytnout tomu, kdo se zajímá o povodně a živelní pohromy, konkrétní obraz toho, co se v Otrokovicích stalo a jaký průběh a následky to zanechalo jak na majetku, životech a zdraví, tak na obyvatelích města, kteří byli nuceni tomuto nebezpečí čelit.

Další praktický příklad je zpracovaný na možnou havárii čerpací stanice BENZINA, s. r. o., kdy pomocí softwaru TerEx modeluji zatopení této oblasti i s případnými riziky, která se v takovéto situaci mohou realizovat.

Jako návrh možných opatření pro zlepšení situace jsem zde navrhla lepší informovanost lidí, kteří by měli vědět, jak se v případě povodní chovat, kde a jak sledovat informace o průběhu situace, jak zajistit cennosti apod. Dále je třeba si také uvědomit, že jakékoliv nové stavby by měly být situovány spíše na vyvýšeném místě, než v nížině nebo údolí, aby tak nestály povodni v cestě. Tato bezpečnostní opatření by tedy měla přispět k lepší připravenosti na podobné krizové situace, jako byla ta v roce 1997.

Tato bakalářská práce může sloužit jak veřejnosti, tak odborníkům, kteří by mohli má navrhovaná opatření vzít v úvahu a pokusit se je zrealizovat. Nebo je alespoň vzít jako doporučení, jak se připravit na povodně, které se můžou každým rokem opakovat.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] KOHOUTEK, Tomáš a Ivo ČERMÁK. *Psychologie katastrofické události*. Vyd. 1. Editor Tomáš Kohoutek, Ivo Čermák. Praha: Academia, 2009. ISBN 978-80-200-1816-8.
- [2] BUCKLEY, Bruce, Edward J. HOPKINS a Richard WHITAKER. *Počasi: velký obrazový průvodce*. 1. vydání. Dobřejovice: Rebo, 2006. ISBN 978-80-7234-552-4.
- [3] POLLARD, Michael. *100 největších katastrof*. 1. vyd. Brno: Columbus, 1998. ISBN 80-859-2870-1.
- [4] MORRIS, Neil. *Hurikány a tornáda: [kde vznikají? proč vznikají?]*. 1. vydání. Brno: Computer Press, 2003. Přírodní katastrofy. ISBN 80-722-6938-0.
- [5] ŘÍHA, Milan. *Živelní pohromy*. 2. vydání. Praha: ARMEX PUBLISHING, 2011. ISBN 978-80-86795-97-3.
- [6] HORTI, József. *Přírodní katastrofy*. 1. vydání. Bratislava: Příroda, vydavatelství knih a časopisů, 1988. ISBN 6572.
- [7] PROTIVINSKÝ, Miroslav. *Zdolávání mimořádných událostí: (zkušenosti ze Spolkové republiky Německo)*. 1. vyd. Praha: MV - Generální ředitelství HZS ČR, 2001. ISBN 80-861-1194-6.
- [8] ŠENOVSKÝ, Michail, Vilém ADAMEC a Zdeněk HANUŠKA. *Integrovaný záchranný systém*. 2. vyd. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2007, Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-80-7385-007-4.
- [9] KUKAL, Zdeněk. *Přírodní katastrofy*. Praha: Horizont, 1982.
- [10] MARTÍNEK, B. LINHART, P. a kol. *Ochrana obyvatelstva*. Modul E. MV GŘ HZS ČR. Praha. 2006. ISBN 978-80-7251-298-0.
- [11] VERZICHOVÁ, Petra a Jan HANIBAL. *Dokument: záplavy: Morava, 24. - 27. červenec 97*. Brno: Melantrich, 1997. ISBN 80-7023-258-7.
- [12] *Svědectví o potopě 1997: Otrokovice*. Vydalo město Otrokovice. Zlín: HART press, 1998.

- [13] VENCÁLEK, Jaroslav. *Genius Loci Zlínského kraje*. 1. vyd. Ostrava : Ostravská univerzita, 2004. ISBN 80-7042-997-6.
- [14] PEŇÁZOVÁ, Milena, *Studie a souborné informace. Realizační program Plánu odpadového hospodářství České republiky pro odpady ze živelních pohrom*. Ministerstvo životního prostředí. č. 1. 2006.

ZÁKONY

- [15] Ústavní zákon č. 110/1998 Sb., o bezpečnosti České republiky v platném znění.
- [16] Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému v platném znění a o změně některých zákonů.
- [17] Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení v platném znění a o změně některých zákonů (krizový zákon).
- [18] Zákon č. 241/2000 Sb., o hospodářských opatřeních pro krizové stavy v platném znění a o změně některých souvisejících zákonů.
- [19] Zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně v platném znění a ve znění pozdějších předpisů.
- [20] Zákon č. 238/2000 Sb., o Hasičském záchranném sboru České republiky v platném znění a o změně některých zákonů.
- [21] Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách v platném znění a o změně některých zákonů (vodní zákon).
- [22] Zákon č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší v platném znění a o změně některých dalších zákonů.
- [23] Zákon č. 17/1992 Sb., o životním prostředí v platném znění a ve znění pozdějších předpisů.
- [24] Zákon č. 12/2002 Sb., o státní pomoci při obnově území postiženého živelní nebo jinou pohromou, a o změně zákona č. 363/1999 Sb., o pojišťovnictví a o změně některých souvisejících zákonů, v platném znění.
- [25] Vyhláška Ministerstva vnitra ČR č. 380/2002 Sb., o přípravě a provádění úkolů ochrany obyvatelstva, v platném znění.

- [26] Vyhláška Ministerstva životního prostředí ČR č. 236/2002 Sb., o způsobu a rozsahu zpracování návrhu a stanovování záplavových území, v platném znění.
- [27] Vyhláška Ministerstva zemědělství ČR č. 391/2004 Sb., o rozsahu údajů v evidencích stavu povrchových a podzemních vod a o způsobu zpracování, ukládání a předávání těchto údajů do informačních systémů veřejné správy, v platném znění.
- [28] Vyhláška Mze č. 470/2001 Sb., kterou se stanoví seznam významných vodních toků a způsob provádění činností souvisejících se správou vodních toků, ve znění pozdějších předpisů, v platném znění.
- [29] Nařízení vlády č. 399/2002 Sb., kterým se provádí zákon č. 12/2002 Sb., o státní pomoci při obnově území postiženého živelní nebo jinou pohromou a o změně zákona č. 363/1999 Sb., o pojišťovnictví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů, v platném znění.

INTERNETOVÉ ZDROJE

- [30] *Converter*. Richterova stupnice. [online]. [cit. 2013-03-02]. Dostupné z: <http://www.converter.cz/tabulky/richterova-stupnice.htm>.
- [31] *Regionální politika – inforegio*. Fond solidarity EU. [online]. [cit. 2013-03-02]. Dostupné z: http://ec.europa.eu/regional_policy/thefunds/solidarity/index_cs.cfm.
- [32] *Statistická ročenka HZS*. [online]. [cit. 2013-04-09]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/statisticke-rocenky-hasicskeho-zachranneho-sboru-cr.aspx>.
- [33] *Mapy.cz*. BENZINA s. r. o. [online]. [cit. 2013-04-20]. Dostupné z: <http://www.mapy.cz/#x=17.518782&y=49.209382&z=15&l=15>.
- [34] *Google*. Terénní mapa města Otrokovice. [online]. [cit. 2013-04-15]. Dostupné z: <http://maps.google.cz/maps?hl=cs&tab=wl>.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

Atd.	A tak dále.
ČR	Česká republika.
EU	Evropská unie.
IZS	Integrovaný záchranný systém.
Jednotky PO	Jednotky požární ochrany.
Km/h	Kilometr za hodinu.
M	Magnitudo.
Mj.	Mimo jiné.
Např.	Například.
Obr.	Obrázek.
SWOT	Strenghts, Weaknesses, Opportunities, Threats
Tab.	Tabulka.
Tzv.	Takzvaně.

SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obr. 1 Terénní mapa města Otrokovice [34]</i>	<i>28</i>
<i>Obr. 2 Mapa záplavového území města Otrokovice [zdroj:vlastní, program POSIM]</i>	<i>35</i>
<i>Obr. 3 Satelitní mapa záplavového území města Otrokovice [zdroj:vlastní, program POSIM]</i>	<i>36</i>
<i>Obr. 4 Čerpací stanice BENZINA, s. r. o. na území města Otrokovice [33].....</i>	<i>38</i>
<i>Obr. 5 Satelitní mapa znázorňující rozsah evakuace [zdroj:vlastní, nástroj TerEx]</i>	<i>39</i>
<i>Obr. 6 Mapa znázorňující rozsah evakuace [zdroj:vlastní, nástroj TerEx]</i>	<i>40</i>
<i>Obr. 7 Graf znázorňující mortalitu [zdroj:vlastní, nástroj TerEx]</i>	<i>41</i>
<i>Obr. 8 Graf znázorňující intenzitu tepelného toku od hořící louže[zdroj:vlastní, nástroj TerEx]</i>	<i>42</i>
<i>Obr. 9 Graf znázorňující následky při expozici dané dobou hoření[zdroj:vlastní, nástroj TerEx]</i>	<i>43</i>

SEZNAM TABULEK

<i>Tab. 1 Richterova stupnice [30]</i>	16
<i>Tab. 2 Statistika lesních požárů za rok 2008 – 2012 [32]</i>	22
<i>Tab. 3 Materiální humanitární pomoc poskytnuta městu Otrokovice [12]</i>	34

SEZNAM PŘÍLOH

P I Příběh rodiny Vyoralovy

PŘÍLOHA P I: PŘÍBĚH RODINY VYORALOVY

Vyoralovy jsou jedni z těch, kteří byli zasaženi povodněmi v roce 1997. A o své hrůzostrašné zážitky se podělili. Rodina Vyoralových byla také jedna z prvních, která našla odvahu se do zaplavené ulice vrátit. Když to tam pan Vyoral viděl poprvé zpustošené, neměl z toho vůbec žádný pocit. Cítil jen hrozné prázdno. Sledoval v televizi, co všechno voda napáchala v jiných městech, a čekal, že podobná situace bude i u nich. Moc ho to překvapilo a je rád, že to vůbec přežili. Když se tam vrátili po čtrnácti dnech, bylo tam pořád hodně vody. Když vešli do zahrady, vylévali vodu z holin. Ve sklepě bylo ještě metr osmdesát vody, dům byl celý podmáčený. Nemělo smysl volat statiky, než voda opadne. Kdyby jim řekli, že dům musí zbourat, postavili by asi nový. Čekali, jak se situace dál bude vyvíjet. Ale o realizaci stavby si nedělali velké iluze vzhledem k nedostatku financí i časové tísní. Smůlu měli i co se týkalo pojištění. V osmasedmdesátém roce si nechali pojistit stavbu, ale pojistka jim platila pouze do června 1997. V květnu jim přišel dopis s oznámením o vypovězení pojistné smlouvy. Měl k nim dojít pojišťovací agent na další jednání, ale bohužel se nedostavil. Vůbec je nenapadlo tuhle záležitost uspišit. Bohužel už je pozdě si něco vyčítat. Pan Vyoral se z domu snažil vynést, co pobral, ale zničené věci nebylo kam dát. Ulice před domem byly taky stále pod vodou. Když se kolem sebe ohlédl, něco tam plavalo, když se ohýbá ke svým holinkám, loví z vody desky s lejstry. Nejspíše to bylo paní učitelky, která bydlí kousek od jejich domu. Ale to ještě nic nebylo, kousek od nich někomu voda vyplavila peníze i s doklady. Lidi to tam sbírali jako houby po dešti a nikoho ani nenapadlo bankovky podle dokladů vrátit. Dovedli si představit, co dokáže způsobit tornádo, zemětřesení i požár. O ničivé síle vody, však nikdo z nich neměl představu. Snažili se zachránit, co se dalo. Lednici a televizi položili na stoly, z garáže vynesli některé věci do domu. Jenže koho by napadlo, že voda stoupne až ke stropu. Výška stropu jejich domu je dva metry padesát a sucho zůstalo jen třicet centimetrů od stropů. Každý si jistě dokáže představit, kolik vody v domech bylo. Rozčarování nad zdevastovaným majetkem opadlo rychleji než sama voda. Nezbylo jim nic jiného, než se pustit do úklidu. Pro šestičlennou rodinu byl domek najednou příliš těsný. Při vynášení trosek se motali jeden druhému pod nohama, nevěděli, čeho se dřív chopit. Na první pohled u nich panoval chaos, ve skutečnosti však měl pan Vyoral vše pod kontrolou. Pan Vyoral má zvláštní schopnost najednou pracovat, povídat a jedním koutkem oka sledovat, co se kde šustne. Zrovna tak jako se umí rozesmát, dokáže se i rozčlít přesto na něj ostatní

nedají dopustit. Je jako rodinný barometr. Spolu se ženou byli rádi, že jim pro úklid poskytli zaměstnavatel několik dní volna. Brzy však museli opět nastoupit do práce, tak jim nezbylo nic jiného, než trosky majetku uklízet o víkendech a večerech. Zorganizoval několik příbuzných, aby jim přišli pomoci. Jsou ochotní a rodinu Vyoralových v tom nenechali samotné. Se sousedy samozřejmě počítat nemohli, i když měli vždycky dobré vztahy a pomáhali si. V tu chvíli měl každý své práce a svých starostí dost. Jejich dcera Helena se zatím naoko vztekala. Naivně totiž čekala, že bude mít celé prázdniny volné. Nakonec se s pokaženým létem vyrovnala stejně dobře jako její matka. Pracovní tábor je čekal celé dva měsíce. Na schodišti se jim hromadili věci, jejichž původ nešel ani rozeznat. Jejich odkládací stůl se pokusili aspoň vyčistit, hodil by se na zahradu. Paní Vyoralová našla kupu utěrek a ručnicku. Řekla si, že to zkusí v aviváži vyprat, když to nebude zapáchat, bude to dobré. V tu chvíli jim byla dobrá každá věc, která se dala použít. První dny bydleli u nejstaršího syna Libora. Je už ženatý a žije se svou manželkou, dítětem a tchánou v bytě tři plus jedna. Mačkali se tam tři rodiny a tak není divu, že si začali překážet. Krom toho, člověk má špatný pocit, když je odkázán jen na dobrou vůli druhých. A tak se zase stěhovali, prozatím k babičce. Jenomže to také nebyl její byt, ale bratrův. Nemohli tam zůstat dlouho. K babičce se od rozdělané práce na domku většinou nedostali dříve než v devět hodin večer. Povykládali s příbuznými, zasmáli se, nebo v televizi sledovali zprávy. Ty je často štvaly, protože nebyly pravdivé. Z Otrokovic vysílali reportážní šoty staré šest hodin nebo dokonce týden. Přitom voda z těch míst byla dávno pryč nebo zase naopak stoupala. Byla prostě rychlejší než zpravodajství. Po večerech také počítali škody na majetku. Pan Vyoral po pár sčítání došel k sumě tři sta tisíc korun, ale zdaleka nebyl u konce. Kdy se vrátí domů, zatím netušili. Dokonce si byli zjišťovat na úřadě, jak by se zatím dalo vyřešit jejich bydlení. Tam jim řekli, že šance na náhradní ubytování je až ve Valašském Meziříčí. Pan Vyoral se na to začal rozčilovat, že potřebují být tady. Že tady mají dům a majetek. Chtěli být co nejbližší Otrokovicím, aby mohli opravovat dům. Humanitářka jim poskytla rukavice, sávo, saponáty na úklid, prášek na praní a toaletní papír. Ale co z toho? S praním prádla byla potíž. Co nebylo zatuchlé, mohla přeprat v ruce, ale jinak pan Vyoral odnášel do prádelny pytle plné prádla. Část už jim ani nechtěli vzít, protože prádelna byla přeplněna. Ani repelenty proti komárům nedostali, stěžovala si paní Vyoralová. Když se jejich syn dostal do šopy, bylo tam vody do pasu. Dokonce tam našel plavat i slivovici, kterou hned načali. Brali to jako dobrou desinfekci, potírali tím červené fleky způsobené komářími bodnutími. Nakonec pan Vyoral řekl, že slivovicí je lepší

desinfikovat tělo zevnitř. Obrátil do sebe panáka a řekl: Každý z nás už teď ví, co znamená čas. Pět minut je šíleně dlouhá doba. Za pět minut se dá udělat tolik věcí. Utéct, sebrat co se dá, a zmizet. Zachránit si život. To, je to nejdůležitější. Jestliže někoho bude někdo varovat před vodou, pan Vyoral radí: pakuje se. [11]