

Ochrana a informovanost obyvatelstva při živelních pohromách

Protection and informedness of public on natural disasters

Bc. Martin Kašík

Diplomová práce
2010

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky
akademický rok: 2009/2010

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Martin KAŠÍK**
Studijní program: **N 3902 Inženýrská informatika**
Studijní obor: **Bezpečnostní technologie, systémy a management**

Téma práce: **Ochrana a informovanost obyvatelstva při živelných pohromách**

Zásady pro vypracování:

- 1. Popis a rozbor živelných pohrom.**
- 2. Vymezte základní úkoly ochrany obyvatelstva.**
- 3. Specifikujte zabezpečení ochrany obyvatelstva při hrozbě nebo vzniku živelných pohrom.**
- 4. Provedte analýzu a návrh na zlepšení informovanosti obyvatelstva a komunikaci obyvatelstva se složkami IZS.**

Rozsah práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

1. VALÁŠEK, Jarmil. Krizové řízení při nevojenských krizových situacích. Praha : [s.n.], 2008. 104 s. ISBN 978-80-86640-93-8.
2. KRATOCHVÍLOVÁ, Danuše. Ochrana obyvatelstva. Ostrava : [s.n.], 2005. 140 s. ISBN 80-86634-70-1.
3. LINHART, Petr. Ochrana člověka za mimořádných událostí pro střední školy. Praha : [s.n.], 2003. 93 s. ISBN 80-7168-869-X.
4. Ministerstvo vnitra České republiky [online]. 2008. Dostupný z WWW: <http://www.mvcr.cz>.
5. Hasičský záchranný sbor České republiky [online]. 2008. Dostupný z WWW: <http://www.hzscr.cz/>.

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Jiří Pálka

Ústav elektroniky a měření

Datum zadání diplomové práce:

19. února 2010

Termín odevzdání diplomové práce:

7. června 2010

Ve Zlíně dne 19. února 2010

prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc.
děkan



doc. RNDr. Vojtěch Křesálek, CSc.
ředitel ústavu

ABSTRAKT

KAŠÍK, Martin: *Ochrana a informovanost obyvatelstva při živelních pohromách*. [Diplomová práce] / Martin Kašík.- Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. Fakulta aplikované informatiky. Ústav elektrotechniky a měření. Vedoucí práce: Ing. Jiří Pálka.- Stupeň kvalifikace: Inženýr (Ing.).- Zlín: FAI UTB, 2010, 87 s.

Tato práce je rozdělena na teoretickou a praktickou část. Teoretická část se skládá ze tří hlavních kapitol. První kapitola hovoří o živelních pohromách, jejich klasifikaci a jednotlivé z nich podrobněji popisuje. Druhá kapitola se zabývá ochranou obyvatelstva, historickým vývojem a současným pojetím ochrany obyvatelstva a rozebírá základní úkoly ochrany obyvatelstva. Třetí kapitola popisuje ochranu obyvatelstva při živelních pohromách a rozebírá ochranu u každé přírodní katastrofy zvlášť. Čtvrtá kapitola je praktickou částí diplomové práce s názvem informovanost obyvatelstva při živelních pohromách. V ní je zanalyzován současný stav informovanosti a podán návrh na zlepšení informovanosti obyvatel při živelních pohromách včetně námi sestaveného algoritmu správné reakce obyvatelstva při vzniku živelních pohrom.

Klíčová slova: Živelní pohromy. Ochrana obyvatelstva. Informovanost. Mimořádná událost. Prevence. Integrovaný záchranný systém.

ABSTRACT

KAŠÍK, Martin: *Protection and informedness of public on natural disasters*. [Diploma work] / Martin Kašík.- University of Tomáš Baťa in Zlín. Faculty of applied informatics. Institute of electrotechnics a measurement. Principal adviser: Ing. Jiří Pálka.- Degree of qualification: Engineer (Ing.).- Zlín: FAI UTB, 2010, 87 p.

This diploma work is divided into theoretical and practical part. Theoretical part consists of three main chapters. The first chapter disserts on natural disasters, their clasification and describes each disaster in detail. The second chapter deals with citizen security, historical evolution and current comprehension of citizen security and analyzes the basic tasks of citizen security. The third chapter describes the security of citizens during the natural catastrophes and analyzes the level of citizen security for each natural catastrophe particularly. The fourth chapter presents the practical part of the diploma work named informedness of population about natural disasters. In this chapter the current status of informedness is analyzed and a proposal for improvement of informedness of citizens about natural disasters is suggested, including an algorithm, created by us, of accurate reaction of inhabitants by the occurance of natural catastrophe.

Key words: Natural disasters. Citizen security. Informedness. Emergency incident. Prevention. Integrated rescue system

Tímto bych chtěl poděkovat své rodině, partnerce a všem blízkým za pomoc a oporu při celém studiu a taktéž při psaní této diplomové práce. V neposlední řadě pak děkuji svému konzultantovi Ing. Jiřímu Pálkovi za pomoc a vedení této diplomové práce.

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/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 právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen v příruční knihovně Fakulty aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou/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 právních 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 – diplomovou/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 diplomové/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 diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/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 diplomové práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně

.....
podpis diplomanta

OBSAH

| | |
|---|-----------|
| ÚVOD | 10 |
| I TEORETICKÁ ČÁST | 11 |
| 1 ŽIVELNÍ POHROMY | 12 |
| 1.1 KLASIFIKACE ŽIVELNÍCH POHROM | 12 |
| 1.1.1 Rozdělení pohrom | 12 |
| 1.1.2 Rozsah živelních pohrom | 15 |
| 1.2 ZEMĚTŘESENÍ | 16 |
| 1.2.1 Druhy zemětřesení..... | 16 |
| 1.2.2 Intenzita a velikost zemětřesení | 17 |
| 1.3 POVODNĚ | 19 |
| 1.3.1 Dělení povodní | 20 |
| 1.3.1.1 Dělení povodní podle původu..... | 20 |
| 1.3.2 Příčiny a faktory ovlivňující vznik povodně | 21 |
| 1.3.2.1 Faktory ovlivňující velikost a dobu trvání povodně | 22 |
| 1.3.2.2 Stupně povodňové aktivity (SPA) | 23 |
| 1.4 SVAHOVÉ POHYBY..... | 24 |
| 1.4.1 Vznik a klasifikace svahových pohybů | 25 |
| 1.4.2 Sněhové laviny | 26 |
| 1.5 LESNÍ POŽÁRY | 28 |
| 1.5.1 Dělení lesních požárů | 29 |
| 1.6 ATMOSFÉRICKE KATASTROFY | 30 |
| 1.6.1 Cyklóny a tornáda..... | 30 |
| 1.6.2 Bouřky a ostatní atmosférické poruchy | 32 |
| 2 OCHRANA OBYVATELSTVA | 34 |
| 2.1 HISTORICKÝ VÝVOJ A SOUČASNÉ POJETÍ OCHRANY OBYVATELSTVA | 34 |
| 2.2 ZABEZPEČENÍ OCHRANY OBYVATELSTVA PŘI MIMOŘÁDNÉ UDÁLOSTI | 35 |
| 2.2.1 Legislativa v ochraně obyvatelstva | 36 |
| 2.2.2 Integrovaný záchranný systém | 37 |
| 2.2.2.1 Složky IZS..... | 38 |
| 2.3 ZÁKLADNÍ ÚKOLY OCHRANY OBYVATELSTVA | 40 |
| 2.3.1 Varování | 41 |
| 2.3.1.1 JSVV..... | 42 |
| 2.3.1.2 Varovný signál | 43 |
| 2.3.2 Evakuace | 45 |
| 2.3.2.1 Rozdělení evakuace obyvatelstva | 46 |
| 2.3.2.2 Evakuační pojmy | 48 |
| 2.3.2.3 Zabezpečení evakuace..... | 48 |
| 2.3.2.4 Zásady opuštění bytu v případě evakuace..... | 49 |
| 2.3.2.5 Evakuační zavazadlo..... | 50 |
| 2.3.3 Ukrytí | 51 |
| 2.3.4 Nouzové přežití | 53 |

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 2.3.5 | Individuální ochrana..... | 54 |
| 3 | OCHRANA OBYVATELSTVA PŘI ŽIVELNÍCH POHROMÁCH | 57 |
| 3.1 | OCHRANA PŘED ZEMĚTŘESENÍM..... | 58 |
| 3.2 | OCHRANA PŘED POVODNĚMI | 59 |
| 3.3 | OCHRANA PŘED SVAHOVÝMI POHYBY | 62 |
| 3.4 | OCHRANA PŘED LESNÍMI POŽÁRY | 63 |
| 3.5 | OCHRANA PŘED ATMOSFÉRICKÝMI KATASTROFAMI..... | 65 |
| II | PRAKTICKÁ ČÁST | 67 |
| 4 | INFORMOVANOST OBYVATELSTVA PŘI ŽIVELNÍCH POHROMÁCH..... | 68 |
| 4.1 | ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU INFORMOVANOSTI OBYVATELSTVA PŘI ŽIVELNÍCH POHROMÁCH | 68 |
| 4.1.1 | Zásady dalšího rozvoje jednotného systému varování a informování obyvatelstva..... | 70 |
| 4.2 | NÁVRH NA ZLEPŠENÍ INFORMOVANOSTI | 72 |
| 4.2.1 | Primární prevence ochrany obyvatelstva před živelními pohromami | 72 |
| 4.2.2 | Základní algoritmus správné reakce obyvatelstva při vzniku živelních pohrom | 74 |
| | ZÁVĚR | 78 |
| | THE END..... | 79 |
| | SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY | 80 |
| | SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK | 83 |
| | SEZNAM OBRÁZKŮ | 84 |
| | SEZNAM TABULEK..... | 85 |
| | SEZNAM PŘÍLOH..... | 86 |

ÚVOD

Napsat diplomovou práci je nejdůležitějším úkolem každého vysokoškolského studenta, proto i výběr tématu této práce je tak důležitý. Diplomová práce má být důkazem a výsledkem odpovědné práce studenta a to nejen v posledním semestru, ale i za celé období studia. Proto jsem k výběru tématu přistupoval maximálně odpovědně, ze zájmem a usilovností.

Přírodní živly ohrožují obyvatele naší planety od samého počátku civilizace. Na některých místech intenzivněji než na místech jiných, avšak ve většině případů za sebou živelní pohromy zanechají obrovské škody nejen na majetku, ale často i na lidských životech. Česká republika patří naštěstí k těm oblastem, kterým se mnohé ze živelních pohrom přímo netýkají, avšak následky například povodní, atmosférických poruch či sesuvů půdy bývají i v České republice často tragické a zanechávají v lidech žijících v ohrožených oblastech mnohdy pocity strachu a beznaděje.

Skoro každý týden se můžeme setkat v televizi, novinách nebo rozhlasovém vysílání se zprávou o nějaké živelní pohromě. Jelikož tyto pohromy přicházejí rychle, znenadání a umí udeřit velkou silou, ochrana před nimi není jednoduchá. Zajistit informovanost veřejnosti před živelními pohromami a to s cílem zvýšit její uvědomění, její vzdělání i praktickou připravenost, prevenci k řešení mimořádných událostí, jsou jedny z nejdůležitějších nástrojů k zmírnění následků pohrom.

Tahle práce se proto pokusí řešit otázky jak prevence chování obyvatelstva před živelními pohromami, tak podat návod k správnému zachování se při vzniku těchto pohrom. Zároveň v této práci zdůrazňujeme, že základním prvkem v informovanosti obyvatelstva je občan jako takový, který musí být informovaný a sebevzdělaný, musí umět reagovat na přijímaná opatření, chránit sebe a poskytovat pomoc ostatním osobám ve svém bezprostředním okolí.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 ŽIVELNÍ POHROMY

Živelní pohromy nebo-li přírodní katastrofy můžeme definovat jako mimořádné události vzniklé v důsledku škodlivého působení přírodních sil mimořádných rozměrů. Objevují se zpravidla náhlým a neočekávaným přírodním procesem, který je způsoben ději probíhajícími uvnitř i vně Země, vlivem rozdílů teplot, zemské rotace, účinkem gravitace nebo jiných faktorů.

Živelní pohromy postihují pevninu, vodstvo i atmosféru. Živelní pohromy dokážou nadělat obrovské škody a dosáhnout katastrofických rozměrů. Udeří zpravidla najednou a většinou neočekávaně. Zpustoší určité území, zničí obydlí, majetek, komunikace, zdroje obživy a mnohdy mají za následek smrt lidí.

Živelní pohroma může mít za následek řetěz dalších mimořádných událostí jako např. požáry, uvolnění nebezpečných látek, nekontrolovatelný pohyb obyvatel, výpadky energetických a zásobovacích sítí (elektrina, voda, plyn, teplo a další). Rozsah živelních pohrom nezávisí tedy jen na intenzitě vzniklé situace, ale i na koncentraci lidí, průmyslu, dopravy, rizikových technologií na postiženém území, a samozřejmě na stupni připravenosti obyvatel likvidovat jejich následky a zabránit těmto sekundárním škodlivým jevům.

1.1 Klasifikace živelních pohrom

Přírodní katastrofy jsou velmi různorodé a objevují se v mnoha formách. Nejde s nimi vyjednávat, neposlouchají, nedělají rozdíly mezi kontinenty, státy, lidmi, jednoduše přicházejí a to velmi rychle a nečekaně. Proto je zapotřebí je klasifikovat a získat o živelních pohromách co nejvíce informací a znalostí.

1.1.1 Rozdělení pohrom

Přírodní katastrofy můžeme z geologického hlediska rozdělit podle původu na:

- endogenní – pohromy působící na zemský povrch z nitra Země (zemětřesení, sopečná činnost),
- exogenní – pohromy působící na zemský povrch shora (všechny ostatní).

Živelní pohromy mohou nastat:

- pohybem hmot (zemětřesení, sesuvy půdy),
- fyzikálními a chemickými procesy, uvolňujícími v hlubinách Země energii, posléze přivedenou na její povrch (zemětřesení, sopečná činnost),
- zvýšením hladiny vodních toků (povodně, mořské zátohy, tsunami),
- mimořádně silným větrem (orkány, větrné bouře, cyklóny),
- atmosférickými poruchami (bouře),
- kosmickými vlivy - škodlivé druhy záření, dopad meteoritu na zemský povrch.

Genetická klasifikace pak rozděluje přírodní katastrofy podle místa jejich vzniku.

Z hlediska výskytu na zemském povrchu rozdělujeme živelní pohromy na 3 skupiny:

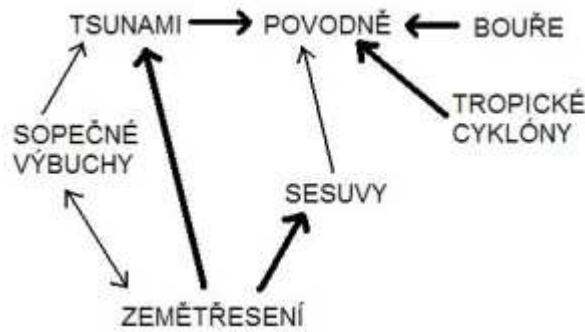
- vznikající pod zemským povrchem (zemětřesení, sopečné výbuchy),
- vznikající na zemském povrchu (sesuvy, povodně, tsunami, záplavy, požáry, dlouhotrvající sucha, sněhové kalamity, náledí, mrazy, dlouhotrvající vlhko),
- vznikající nad zemským povrchem (cyklóny, tornáda, bouře, dopady meteoritů).

Ke všem živelním pohromám znamenajícím prvotní ohrožení přistupují i druhotné účinky související s lidskou civilizací. Například při:

- zemětřesení - požáry, výbuchy plynu, protržení přehradních hrází, zřícení budov, poškození energetických sítí,
- sesuvech půdy - protržení přehradních hrází, zavalení silnic a železnic, poruchy potrubí a elektrického vedení,
- sopečných výbuších - otrávení pastvin, vyhubení dobytka, hladomor, požáry, nebezpečné zplodiny,
- povodních - otrávení zdrojů pitné vody, nakažlivé nemoci,
- bouřkách - požáry, výpadky elektrického proudu. [10]

Tak jako mezi všemi přírodními procesy, tak i mezi živelními pohromami existuje vzájemná souvislost. Jedna ovlivňuje druhou, někdy první katastrofa spustí další, jako řetězovou reakci. Například vzniklé zemětřesení může vyvolat vlnu tsunami a ta následně

může způsobit povodně v pobřežních oblastech. Vzájemná souvislost těchto jednotlivých živelních pohrom je znázorněna na Obr. 1. Přičemž směr šipek ukazuje směr přírodních procesů a čím je šipka silnější, tím je větší vzájemná závislost jednotlivých katastrof.



Obr. 1: Souvislost mezi jednotlivými živelními pohromami

zdroj: online zdroj [14]

Velkými přírodními katastrofami máme na mysli pouze ty události, které mají za následek velké ovlivnění lidské populace. Tyto následky však nemusí být okamžité, ale katastrofa může mít i dlouhodobé dopady (nemoci, zrušení krajiny, ekonomické ztráty atd.). Proto pomalé změny, které negativně ovlivňují lidskou populaci jako např. vysychání jezer, tání ledovců můžeme klasifikovat jako environmentální problémy.

Živelní pohromy mohou ohrožovat jakoukoliv část zemského povrchu. Ty jsou vystaveny určitému riziku. Za riziko je považována pravděpodobnost negativních účinků katastrof. Byla sestavena rovnice, podle které je možné tyto účinky hodnotit. Rovnice je podrobně popsána v tabulce 1.

| Riziko = f (P _A , P _B , P _{CB} , C) | |
|--|---|
| <i>f</i> | = faktor, který je různý u různých katastrof; |
| <i>P_A</i> | = pravděpodobnost katastrofy, která se spočítá podle četnosti katastrof předchozích; |
| <i>P_B</i> | = pravděpodobnost vzniku jisté kvality ničivého procesu při katastrofě (např. výška vlny tsunami, rychlost větru u cyklónu, amplituda zemětřesných vln, apod.); |
| <i>P_{CB}</i> | = vnější podmínky, jako hustota osídlení, charakter staveb, sociální a politické poměry; |
| <i>C</i> | = následky katastrofy. |

Tabulka 1: Tabulka rovnice rizika pravděpodobnosti živelních pohrom

Jednotlivé komponenty rovnice výpočtu rizika pravděpodobnosti živelních pohrom používáme při hodnocení účinku katastrofy, také pro výpočet rizika vzniku těchto pohrom. [7]

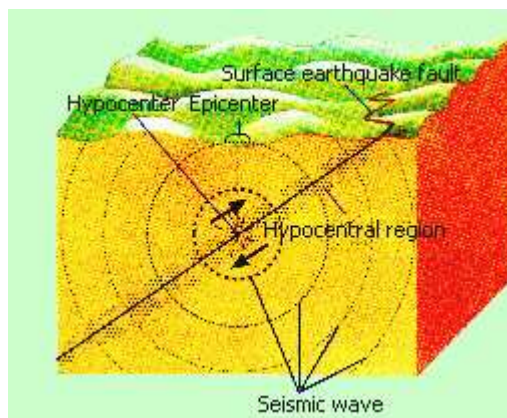
1.1.2 Rozsah živelních pohrom

Téměř každý z nás se v průběhu svého života díky vysokému stupni informačních systémů a technologií potká ať přímo či nepřímo alespoň s jedním druhem živelní pohromy. Vhodným příkladem z doby nedávno minulé byly i katastrofální následky ničivé vlny tsunami z roku 2004, která zasáhla pobřeží jihovýchodní Asie (Indie, Srí Lanka, Maledivy, Bangladéš, Myanmar, Thajsko, Malajsie a Indonésie). Zahynulo při ní přes tři sta tisíc lidí, postihla miliony obyvatel a způsobila rozsáhlé škody na tisících kilometrech pobřeží. Pocházela z podmořského zemětřesení o síle 8,9 stupňů Richterovy stupnice.

Na druhou stranu množství vln tsunami nebylo běžným člověkem vůbec zaznamenáno, jelikož při ní nikdo nepřišel o život a nedošlo k žádným újmám na majetku. Chceme tím poukázat na fakt, že právě počet obětí a škod různého charakteru je hlavním měřítkem pro klasifikaci velikosti živelních katastrof. Lidský faktor je tedy v posuzování velikosti živelních pohrom ten nejdůležitější. Je to přirozenou věcí, protože právě zástupci společnosti, která je ohrožována těmito živly, jsou následně katastrofy hodnoceny.

1.2 Zemětřesení

Zemětřesení je právem považováno za nejhroživější přírodní katastrofu nejen s ohledem na počty obětí a míru škod, ale i pro velikost zasaženého území. Stejně tak k tomuto faktu přispívá i psychologický faktor. Zemětřesení je náhlý pohyb zemské kůry, které vzniká uvolněním nakumulovaného tektonického napětí, což je až 90% příčinou samotného zemětřesení. Asi 7% zemětřesení je vyvoláno sopečnou činností a zbylé 3% je spojováno se zřícením skalních masivů. Velká zemětřesení se proto obvykle vyskytují v oblastech tzv. zlomů (oblasti s pohybem zemských desek). Otřesy přicházejí jako blesk z čistého nebe, trvají několik desítek sekund a ač jde o relativně krátkou dobu, zanechají za sebou obrovskou spoušť a mnoho mrtvých. Celé zemětřesení se začíná rozvíjet v ohnisku zemětřesení, to je místo v zemské kůře nebo plášti, kde otřesy vznikají. Ohnisko může dosahovat velkých prostorových rozměrů a proto ho specifikujeme jedním bodem tzv. hypocentrem, které představuje těžiště plochy ohniska. Svislý průmět hypocentra na zemský povrch se nazývá epicentrum viz. Obr. 2.



Obr. 2: Počátek zemětřesení (ohnisko, hypocentrum, epicentrum),

zdroj: online zdroj [14]

1.2.1 Druhy zemětřesení

Zemětřesení můžeme rozdělit podle původu jeho vzniku a podle hloubky ohniska zemětřesení.

Podle původu vzniku:

- řtitivá – přibližně 3 % všech zemětřesení - vznikají např. zřícením stropů podzemních dutin v krasových nebo poddolovaných oblastech. Mají mělké hypocentrum a bývají lokálního charakteru. Mohou však způsobit značné škody,
- sopečná (vulkanická) – 7 %. Bývají průvodním jevem sopečné činnosti. Hypocentra mají vázaná na přírodní dráhy vulkanického materiálu a nacházejí se v hloubkách do 10 km. Tato zemětřesení mívají lokální význam a malou intenzitu. Často se vyskytují v rojích,
- tektonická (dislokační) – 90%. Nejčastější a s největšími dopady. Vznikají náhlým uvolněním nahromaděné elastické energie v tektonicky aktivních oblastech, přičemž dochází ke smykovému pohybu ker podél zlomových spár. Maximální pohyby v horizontálním i vertikálním směru mohou dosáhnout i mnohametrových hodnot. Horizontální rozměr ohniska může dosahovat i stovek kilometrů.

Podle hloubky ohniska:

- mělká – vyskytují se do 70 km hloubky pod zemským povrchem, nejčastější,
- středně hluboká – vyskytují se mezi 70 až 300 km,
- hluboká – hlouběji než 300 (nejčastěji do 700 km). [7]

1.2.2 Intenzita a velikost zemětřesení

Uvnitř ohniska se zemětřesení projevuje převážně seismickými vlnami, tj. kmity, které se šíří zemským tělesem. Při silných zemětřeseních se seizmické vlny šíří obvodovými partiemi Země i několik hodin. Na zemském povrchu jsou pozorovány krátkodobé rychlé otřesy, které trvají několik sekund až desítky sekund.

Tektonické napětí uvolněné zemětřesením, v podobě seismických vln, zaznamenávají seismometry a seismografy. Síly otřesů jsou vyjádřeny dvěma různými veličinami, magnitudem a makroseismickou intenzitou.

Magnitudo(M) se určuje z maximální výchylky seismometru. Definuje se jako logaritmus rozkmitu seismické vlny (udává se v mm), která je zachycena seismografem ve vzdálenosti 100 km od epicentra a využívá se na odhad velikosti uvolněné energie. Širokou veřejností je známé jako Richterova stupnice, která se používá pro popis velikosti zemětřesení.

| 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 |

Obr. 3: Richterova stupnice

zdroj: online zdroj [1]

Makroseismická intenzita se určuje ze statistického vyhodnocení účinků zemětřesení, které se projevují na různých místech Země na lidech, budovách i krajině. Pro určení intenzity zemětřesení slouží zemětřesné stupnice. Mezi dvě nejznámější a mezinárodně používané patří dvanáctistupňová škála MCS (*Mercalli-Cancani-Sieberg*), rovněž známá jako stupnice MM (*Modified Mercalli*), nebo dvanáctistupňová škála MSK-64 (*Medveděv-Sponheuer-Kárník*). Každá stupnice obsahuje různé stupně poškození, popis jejich účinků a další doplňující informace. Intenzita je tedy subjektivní veličina, závislá na míře poškození, vzniklé v souvislosti s otřesy. S přibývajícím vzdáleností od epicentra intenzita klesá a v každém místě může být odlišná. [14]

| Mercalliho stupnice | Pojmenování | Popis |
|---------------------|-----------------|---|
| I | Nepozorovatelné | Člověk nerozpozná, pouze přístroje. |
| II | Velmi slabé | Rozpoznatelné v horních patrech budov citlivými lidmi ($2,6 - 5 \text{ mm.s}^{-2}$). |
| III | Slabé | Vibrace, lustry se pohybují; srovnatelné s vibracemi způsobenými projíždějícím těžkým nákladním automobilem. |
| IV | Mírné | Drnčení oken, cinkot přístrojů a nádobí, zdi vydávají praskavé zvuky. |
| V | Málo silné | Lze rozpoznat v krajině, probouzí spící, praskání oken, kyvadlové hodiny se mohou zastavit ($28 - 50 \text{ mm.s}^{-2}$). |
| VI | Silné | Vrávorání při chůzi, padají předměty, rozbíjí se nádobí, praskliny v omítce. |
| VII | Velmi silné | Lze jen obtížně stát, zvony zvoní, trhliny ve zdech. |
| VIII | Bořivé | Padají komíny, poškození budov, pohybující se těžký nábytek. |
| IX | Pustošivé | Panika, vážné poškození domů, větší trhliny v půdě. |
| X | Ničivé | Zničené budovy, porušení přehrad, velké trhliny v půdě. |
| XI | Katastrofické | Roztržení kolejí a potrubí, zničené mosty, změny terénu. |
| XII | Globální | Velké předměty létají vzduchem, úplné zničení, rozsáhlé terénní změny (více než 500 mm.s^{-2}). |

Obr. 4: Mercalliho modifikovaná stupnice

zdroj: online zdroj [1]

I v současné době, přes pokroky ve výzkumu seismiky a dynamiky zemského tělesa, je předpověď zemětřesení a ochrana před touto katastrofou stále velmi obtížná. Někdy daleko větší účinky mohou mít na svědomí sekundární jevy jako např. povodně, tsunami, svahové pohyby apod. vyvolané zemětřesením. Proto je velké štěstí, že Česká republika leží v seismicky klidné oblasti a zdejší seismografy zaznamenávají otřesy jen velmi sporadicky.

1.3 Povodně

Povodní rozumíme 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 nemůže dočasně přirozeným způsobem odtékat z určitého území nebo je její odtok nedostatečný, případně dochází k zaplavení území při soustředěném odtoku srážkových vod. [4]

Základním předpisem, který upravuje oblast ochrany vod, je zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), v platném znění a prováděcí předpisy.

1.3.1 Dělení povodní

Povodně ohrožují velkou část povrchu zemského. Dělí se na dva základní typy, a to na povodně mořské, které jsou často doprovázeny vlnami tsunami a zaplavují pobřežní oblasti a na povodně říční. Pro klasifikaci říčních povodní je rozhodující charakter povodňové vlny. Důležitým faktorem v tomto případě je, zda má povodňová vlna jen jeden vrchol nebo je-li dvojitá, složitější, krátká či dlouhá. Říční povodně se dělí na:

- bleskové - vznikají po krátkých dešťových přívalech, nejčastěji v suchých oblastech. Můžou však vzniknout všude, kde je nedostatečné odvodňování a vsakování vody (např. díky ucpané kanalizaci),
- jednoduché - způsobují je krátké a vydatné deště o intenzitě několika set milimetrů za několik dní. Mají hydrograf s jediným maximem,
- povodně s více vrcholy – zapříčiněné po déletrvajících srážkách. Mají více vrcholů,
- povodně sezónní - jsou součástí života vodních toků, způsobené pravidelnými změnami podnebí, táním sněhu a jinými sezónními událostmi.

1.3.1.1 Dělení povodní podle původu

Podle původu se povodně dělí na přirozené a zvláštní.

Přirozené povodně jsou způsobené přírodními jevy (dešťové srážky, tání sněhu, chod ledů) a dělí se na:

- zimní a jarní povodně způsobené táním sněhové pokrývky, popřípadě v kombinaci s dešťovými srážkami. Tyto povodně se vyskytují nejvíce na podhorských tocích a postupují dále do níže položených úseků větších toků,
- letní povodně způsobené dlouhotrvajícími regionálními dešti, vyskytují se zpravidla na všech tocích zasaženém území, obvykle s výraznými důsledky na středních a větších tocích,
- letní povodně způsobené krátkodobými srážkami velké intenzity (přívalovými dešti), zasahujícími poměrně malá území. Mohou se vyskytovat kdekoli a mají extrémně rychlý průběh. Tyto povodně jsou někdy označovány jako "bleskové povodně",

- zimní povodně způsobené ledovými jevy na tocích, i při relativně menších průtocích, vyskytují se v úsecích náhylných ke vzniku ledových jevů.

Zvláštní povodně jsou způsobeny umělými vlivy jako je havárie vodohospodářských děl.

Mohou nastat při stavbě nebo provozu vodních děl, které vzdouvají vodu zejména při:

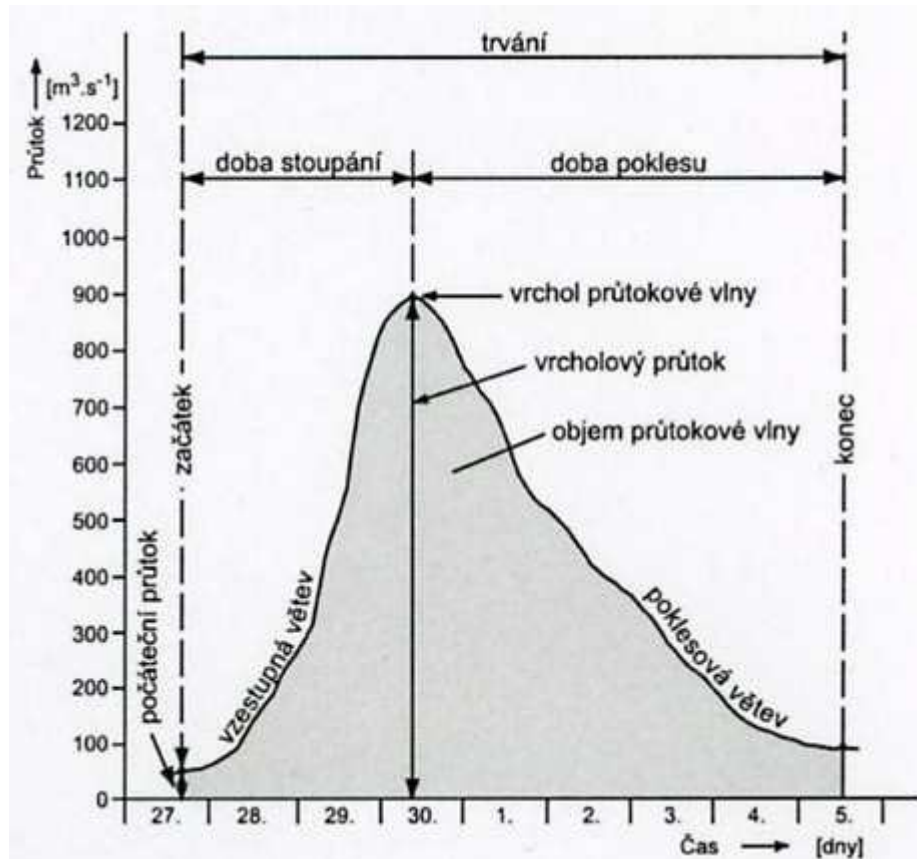
- narušením vzdouvajícího tělesa (hráze vodního díla),
- poruchou hradic konstrukce výpustných zařízení vodních děl,
- selháním řídicích systémů hradic konstrukcí,
- nouzové řešení kritických situací z hlediska bezpečnosti vodního díla (mimořádné vypouštění vody z nádrže).

Zvláštní povodeň můžeme považovat za daleko závažnější, jelikož její dopady by byly katastrofální. Avšak vznik zvláštní povodně je o mnoho méně pravděpodobnější než vznik povodně přirozené. Ta je pravidelným jevem i v našich končinách a jednou z nejčastějších živelných pohrom, které se u nás vyskytují.

1.3.2 Příčiny a faktory ovlivňující vznik povodně

Za nejčastější příčiny povodní jsou považovány dlouhotrvající nebo přívalové deště podpořené dalšími okolnostmi (táním sněhu, zmrzlou půdou, hromaděním ledovým ker, nedostatkem kanalizačního systému apod.).

Za povodní dosahuje řeka nejvyšších vodních stavů a průtoků. Když hladina stoupne nad úroveň břehů a voda se rozlije mimo koryto řeky nastává povodeň. Můžeme ji rozpoznat na křivce průtoků (na povodňovém hydrografu), která zobrazuje povodňovou vlnu.



Obr. 5: Hydrograf povodňové vlny

Zdroj: online zdroj [13]

Za počátek povodňové vlny se volí okamžik, kdy dochází k výraznému zvětšování průtoku. Ukončením se myslí chvíle, kdy průtok klesne na počáteční. Jeden ze základních parametrů u povodně je kulminační průtok, který udává maximální průtok u povodňové vlny. Dalším důležitým faktorem je objem povodňové vlny. Udává se v m^3 a jde o množství vody, které proteklo daným místem od začátku do konce povodňové vlny. S tím souvisí pojem n-leté povodně, což jsou čísla vypočítávající se pro jednotlivé řeky. Jde o pravděpodobnost, že jednou za rok se bude opakovat na určité řece povodeň o určité velikosti. Stejně tak, že bude na téže řece za 10 let povodeň větší a za 100 let ještě většího rozsahu.

1.3.2.1 Faktory ovlivňující velikost a dobu trvání povodně

Povodeň může ovlivňovat mnoho různých faktorů. Podle autora Kukala velikost a dobu trvání povodně ovlivňují tyto faktory.

- Tvar terénu
- Velikost povodí
- Intenzita a doba trvání deště
- Propustnost půdy
- Rozsah a druh porostu
- Velikost zátopového území
- Přítomnost přirozených a umělých nádrží [7]

1.3.2.2 Stupně povodňové aktivity (SPA)

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

1. SPA – Stav bdělosti

- nastává při nebezpečí přirozené povodně a zaniká pominou-li tyto příčiny nebezpečí, vyžaduje věnovat zvýšenou pozornost vodnímu toku nebo jinému zdroji povodňového nebezpečí, zahajuje činnost hlásná a hlídková služba. Označuje se za ní i situace takto označená předpovědní povodňovou službou,

2. SPA – Stav pohotovosti

- vyhláší je příslušný povodňový orgán, když nebezpečí povodně přerůstá v povodeň a v době povodně. Nedochozí však ještě k větším rozlitím a škodám mimo koryto. Dochází většinou k zaplavování luk a porostů podél koryta řek a jsou aktivovány povodňové orgány a další složky povodňové služby,

3. SPA – Stav ohrožení

- vyhláší příslušný povodňový orgán v době povodně při bezprostředním nebezpečí nebo při vzniku větších škod, ohrožení majetku a životů v záplavovém území. Dochází k zaplavování měst a obcí, provádějí se zabezpečovací či záchranné práce. [3]

Povodeň si můžeme představit jako dlouhou a velkou vlnu postupující po proudu jakékoliv řeky. Rychlost jakou vlna postupuje je velká. Povodeň tedy ohrožuje životy a zdraví lidí,

majetek, životní prostředí a je často doprovázena ztrátami na všech zmíněných hodnotách. Nejohroženější skupinou jsou především lidé, kteří žijí v blízkosti vodního toku nebo v místech s nedostatečnou kanalizací. Povodně mají za následek tak jako většina živelních pohrom druhotné účinky. Jde o zničení základní infrastruktury, utopení dobytka, kontaminaci vody a půdy a její zanesení bahnem a doprovodným jevem potom můžou být různé nemoci a hladomor. Jako příklad uvádíme jednu z největších povodní v posledních letech, která postihla velkou část Moravy a Slezska a zanechala za sebou škody obrovského rozsahu.



Obr. 6: Povodně v roce 1997 na řece Bečvě

zdroj: online zdroj [20]

1.4 Svahové pohyby

K sesuvům půdy dochází hlavně ze dvou důvodů, když se poruší stabilita svahu, a to buď v důsledku lidské činnosti nebo přírodních procesů. Síly které drží pohromadě vrchní část zemského povrchu začnou být v tomto okamžiku slabší než gravitace. Celá masa se dává do pohybu ze svahu a bere s sebou vše co jí stojí v cestě.

Výskyt sesuvů půdy je vázán na existenci svahů, či-li nakloněného terénu, a představuje možné riziko pro rozsáhlé oblasti zemského povrchu. Sklon svahu náchylného k sesuvu půdy se udává větší jak 25 stupňů. Svahové pohyby většinou bývají lokálního charakteru a čelit jim musí povětšinou členité horské oblasti. Nejde tedy o katastrofu, při které dochází k stovkám obětem na životech, ale ke škodám na národním hospodářství a majetku.

1.4.1 Vznik a klasifikace svahových pohybů

Sesuv můžeme považovat za náhlý pohyb horniny nebo půdy, při kterém je hmota oddělena od pevného podloží smykovou plochou. Svahové pohyby mohou být uvolněny různými způsoby. Některé svahy jsou stabilní a jiné se za různých podmínek stávají nestabilními. Nestabilními se stávají, změní-li se sklon svahu, zatíží-li se svah násypy. Tím se dopomáhá gravitaci proti soudržnosti hornin. Dalším faktorem který přispívá k nestabilitě svahu jsou otřesy půdy, dále pak zvýšení obsahu vody v půdě, sutí nebo horninách. Voda vyplňuje póry a přerušuje vazby mezi podložními vrstvami a může působit jako mazadlo. Taktéž změna porostu a odstranění různé vegetace vede k možným sesuvům půdy.

Klasifikaci rozdělíme podle autora Z. Kukala a to podle rychlosti pohybu svahu. Všechny tyto svahové pohyby rozdělíme na tři kategorie, pohyby pomalé, středně rychlé a rychlé.

- Pomalé sesuvy půdy – jde o většinou plíživý pohyb, kdy rychlost pohybu nepřesahuje několik desítek cm za rok. Dochází k ohybům stromů, nezpůsobují žádnou katastrofu, ale nebezpečí tkví v tom, že se mohou změnit v pohyb rychlejší.
- Středně rychlé sesuvy půdy – rychlost se pohybuje v metrech za hodinu nebo za den. Patří k nim většina typických sesuvů, které se vyskytují. Takové sesuvy mohou způsobit hospodářské škody, hrozí nebezpečí zátop, ale dobře organizovaná evakuace většinou zabrání lidským obětem.
- Rychlé sesuvy půdy - teprve u těchto sesuvů může docházet ke katastrofám s mnoha obětí. Rychlost se udává v desítkách km za hodinu nebo i rychlejší. Tomto případě není dostatek času na únik nebo evakuaci. Mezi rychlé sesuvy patří přívalové proudy (bahnité, kamenité) a také laviny a to jak sněhové, tak sněhokamenité. [7]

1.4.2 Sněhové laviny

Zvláštním případem sesuvu půdy je sněhová lavina. Patří tedy do svahových pohybů a velké sněhové laviny mohou mít za následek i desítky obětí. Lavina vzniká stejně jako ostatní svahové pohyby, kdy soudržnost sněhu překročí určitou mez gravitace způsobí pohyb sněhu ze svahu. Lavinou máme na mysli směs sněhových krystalků a vzduchu. Po pádu laviny se sníh mění v tzv. metamorfózu, krystalky sněhu rostou a zmenšují pórovitost.

Úhel který se udává za kritický pro vznik lavin je 22 stupňů, ale můžou vzniknout i na mírnějších svazích. Vznikají hlavně na hladkých travnatých plochách, jelikož keře, kameny a podobné překážky vzniku lavin spíše brání. Množství lavin je větší při tání sněhu, kdy je sněhová pokrývka nestabilní a usnadňuje pád lavin. Laviny se rozlišují dvojího druhu a to laviny prachové a laviny vrstevní.

- Laviny prachové – tvořeny beztvarem směsí prachového sněhu. Mezi sněhem a podloží, které se pohybují není kluzná plocha. Do laviny se zespoda dostává nový sníh a lavina se zvětšuje.
- Laviny vrstevní – jsou odděleny kluznou plochou od podloží. Sunou se jako vrstva po podloží sněhu nebo po podkladu a jsou nebezpečnější.

Podle tvaru můžeme rozdělit laviny na laviny údolní (valí se roklí nebo úžlabinou) a na laviny plošné (valí se po rovné ploše). [7]

Lavinu může vyvolat samozřejmě i samotný člověk, kdy svou neopatrností a nerespektováním pokynů horské služby může velmi lehce vyvolat lavinu a sám při ní přijít o svůj cenný život. Stejně tak může lavinu vyvolat nadměrný hluk, pád stromu apod. Při hrozbě pádu laviny se vyvolává určitý stupeň lavinového nebezpečí:

- malé - sněhová pokrývka je všeobecně dobře zpevněná a stabilní. Uvolnění lavin je možné při vysokém dodatečném zatížení. Nepředpokládá se výskyt lavin s výjimkou malých sněhových sesuvů. Všeobecně příznivé podmínky na túru,
- mírné - sněhová pokrývka je na ojedinělých extrémních a strmých svazích jen málo zpevněná, jinak všeobecně dobře zpevněná. Možný ojedinělý výskyt lavin na extrémně strmých svazích při mechanickém zatížení. Samovolný vznik větších lavin se neočekává. Při zohlednění místních podmínek příznivé podmínky na túry,

- zvýšené - sněhová pokrývka je na mnohých extrémních a strmých svazích jen mírně až slabě zpevněná. Uvolnění laviny je pravděpodobné již při malém mechanickém zatížení na extrémně strmých svazích. Příležitostně je možný samovolný vznik malých a středních lavin. Možný ojedinělý zásah údolních cest středně velkými lavinami. Možnosti pro túry jsou omezené a pro pohyby v horském terénu je nutná znalost místní lavinové situace,
- velké - sněhová pokrývka je na většině lavinových svahů slabě zpevněná. Velká pravděpodobnost uvolnění lavin na většině lavinových svahů již při nejmenším mechanickém zatížení. Předpokládá se výskyt samovolných středních a velkých lavin. Možnost zásahu údolních cest velkými lavinami na tradičních lavinových svazích, možné ojedinělé ohrožení objektů. Možnosti túr jsou silně omezené,
- velmi velké - sněhová pokrývka je všeobecně slabě zpevněná a rozsáhle nestabilní. Možný samovolný vznik velkých lavin a to i na méně strmých a netradičních lavinových svazích. Velká pravděpodobnost zásahu údolních cest velkými lavinami a to i na netradičních lavinových svazích. Zvýšená možnost ohrožení objektů a horských osad. Provozování túr ve vysokohorském terénu je všeobecně nemožné.

Stupeň nebezpečí se vyhláší pro celou oblast. Je to průměrný údaj pro celou oblast. Pro konkrétní místo by mělo smysl uvádět jen zatížení, při kterém se lavina utrhne. [15]



Obr. 7: Lavina v Himaláji

zdroj: online zdroj [19]

1.5 Lesní požáry

Lesní požáry jsou jednou z přírodních katastrof, která každoročně poničí velké oblasti. Patří sem požáry, které vzplanou volně v přírodě (účinky blesků, samovznícení při vysokých teplotách), ale především požáry vzniklé důsledkem lidské nezodpovědnosti či záměru, které jsou naprostou většinou vzniklých požárů. Za požár můžeme považovat nežádoucí, neovládané a zpravidla již neovladatelné hoření.

Hlavními faktory, které ovlivňují riziko vzniku ničivých požárů, jejich intenzitu, délku trvání a rozsah škod jsou typ vegetace, vlastnosti paliva (materiálu, který hoří na daném území), klimatické a povětrnostní podmínky a chování ohně. Dále pak množství srážek, vlhkost vzduchu, směr a síla větru, rychlost větru, délka působení a intenzita slunečního záření. Z toho můžeme vyvodit, že právě vysoké teploty a menší množství srážek zpravidla v letním období zvyšují riziko vzniku lesních požárů. Toto riziko se ještě zvětšuje s příchodem období, kdy nastávají prázdniny a lidé ve větším množství navštěvují lesní porosty.

Jak již víme jsou požáry v lesních porostech způsobeny především lidskou nedbalostí. Při zakládání ohně nebo kvůli neopatrnosti při kouření (odhození nedopalku cigaret). To je v lese ze zákona zakázáno. Rozdělávat a udržovat otevřený oheň lze jen na místech k tomu určených. V případě porušení tohoto zákazu může hrozit pokuta. Zakázáno je samozřejmě i odhazování hořících nebo doutnajících předmětů. [14]

1.5.1 Dělení lesních požárů

Lesní požáry se obtížně likvidují, protože k nim zpravidla dojde v těžce přístupném terénu, kde nelze plně využít hasičskou techniku. Navíc chování ohně v lese je nevyzpytatelné (požár se může šířit například i pod zemí) a podobné zásahy jsou mnohdy časově velmi náročné a vyžadají si povolání většího množství jednotek požární ochrany. Podle charakteru šíření požáru se požár dělí na tři kategorie:

- požár pozemní – nejčastěji se vyskytující požáry v našich končinách. Při pozemních požárech se oheň šíří pouze po vrchní vrstvě odumřelé vegetace, zachvacuje nižší části kmenů stromů a nad povrch půdy vystupující kořeny. Hašení tohoto požáru je poměrně snadné, jelikož se objevuje do výše cca 6 metrů a jako prostředky a techniky k hašení se používají: utloukání, obrytí obvodu požářiště, využití mechanických strojů,
- požár korunový – jsou charakteristické tím, že se šíří jak po lesním příkrovu, tak po korunách stromů, přičemž shoří jehličí, listí, drobné a někdy i silné větve stromů. K přechodu pozemního požáru na vzrostlé stromy dochází v porostech s nižšími korunami stromů. Do značné míry napomáhá jeho vzniku silný vítr. Prostředky a techniky hašení jsou pily a těžká technika, vykácení pásu,
- požár podzemní - při podzemních požárech hoří rašelina nebo vrstvy hlubokého humusu, uložené pod rozsáhlými lesními celky. Přitom se obnažují a ohoří kořeny stromů. Nebývá častý ani rozsáhlý, ale za to velmi vytrvalý. Často při něm hrozí do vyhořelých dutin. K prostředkům při hašení patří vyhloubení a použití chemických látek na to určených. [11]

1.6 Atmosférické katastrofy

Vítr vzniká vyrovnáváním rozdílů tlaků v atmosféře. Proudí z míst vyššího tlaku do míst tlaku nižšího. Síla větru závisí na tlakovém gradientu. To znamená, že čím větší jsou tlakové rozdíly a čím blíže jsou rozdílná místa u sebe, tím rychlejší je vyrovnávání tlaku a tím silnější vítr. Na pozici tlakové výše a níže, na zemské rotaci a tření pak závisí směr větru. Nárazy větru mohou způsobit značné škody (demolice budov, mostů a jiných konstrukcí, ohrožení lesních porostů a hlavně živých organismů včetně člověka). Na počátku 19. století navrhl námořník admirál Beaufort stupnici vyjadřující sílu větru, která se používá dodnes. Stupnici můžeme vidět v příloze P I.

Zemská atmosféra je rozdělena na tzv. vzduchové hmoty (vrstvy). Vzduchová vrstva je meteorology definována, jako určitá část troposféry, která je proti svému okolí stejnorodá. Rozhraní mezi dvěma vzduchovými hmotami je tvořeno tzv. atmosférickou frontou, což je průsečnice plochy mezi dvěma vzduchovými hmotami se zemským povrchem. Rozumí se tím úzká přechodná vrstva, ve které probíhá proudění mezi dvěma vzduchovými hmotami. Známe tři základní typy atmosférických front:

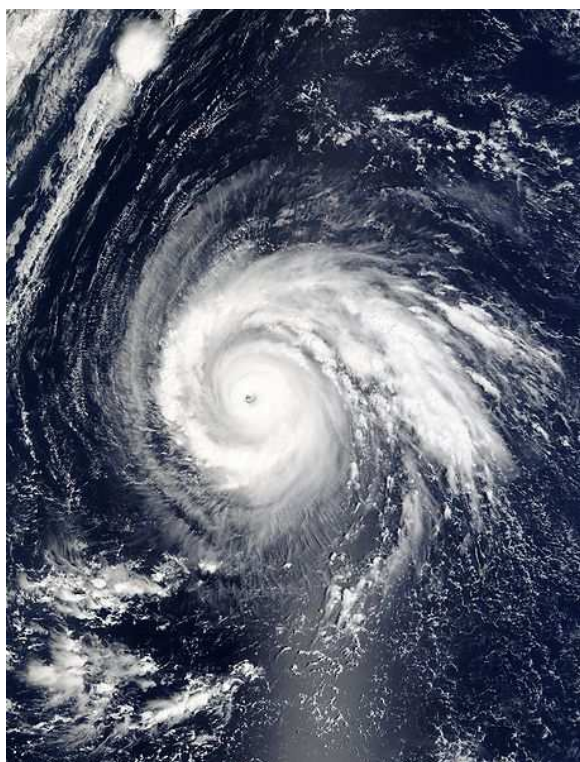
- teplá fronta – vzniká, pokud je rychlost teplého vzduchu větší než studeného a teplý vzduch vystupuje pomalu jako po nakloněné rovině nad studený,
- studená fronta – vzniká, když je studený vzduch rychlejší a jako klín se podsouvá pod teplou masu,
- okluzní fronta – vzniká, když studená fronta dostihne teplou a postupuje před ní, je nepravidelnou hranicí, ve které vznikají cyklóny. [7]

1.6.1 Cyklóny a tornáda

Cyklóna (tlaková níže) je oblast se sníženým tlakem vzduchu, přičemž tlak v okolí je vyšší než tlak uvnitř oblasti. Cyklóny jsou silné větry tvořící krouživý pohyb vzduchu proti směru hodinových ručiček. Jejich vznik se nejčastěji vykládá vlnovou teorií, která říká, že atmosférická fronta se zvlíní, až vytvoří krouživý pohyb. Tohle zahnutí větru proti směru hodinových ručiček je způsobeno silou zemské rotace.

V nejčastější podobě se cyklóny vyskytují jako tropické cyklóny. Tropická cyklóna je atmosférický útvar charakteru cyklóny (tlakové níže) v podobě obrovského víru s

charakteristickým okem ve středu. Vzhled cyklóny si můžeme představit jako obrovské rotující oblasti oblaků se silnými větry a bouřkovými jevy. Zdrojem energie víru je teplo uvolněné z kondenzujících vodních par (latentní teplo). Díky tomu si můžeme tropickou cyklónu představit jako obrovský tepelný motor. Mají koncentrovanou velkou energii do malého prostoru s velkými tlakovými rozdíly a rychlost větru je daleko větší než u jiných druhů cyklónů. Tropické cyklóny vznikají v tropických oblastech a jsou v různých částech světa rozdílně nazývány (hurikán, uragán, tajfun), i když se jedná o bouře, působící na stejném principu.



Obr. 8: Družicový snímek tajfunu Higos

zdroj: online zdroj [19]

Dalším typem cyklónů jsou cyklóny mimotropické. Ty jsou daleko méně nebezpečné, mají poměrně malý rozdíl tlaků a přesto mají průměr 5-10krát větší než cyklóny tropické.

Tornáda jsou katastrofální vířivé větry ve tvaru nálevky s průměrem 10 metrů až několik kilometrů a vítr v tomto víru může dosáhnout rychlostí až 300 m/s. Bývají někdy spojena s pomalu se pohybujícími cyklóny a vznikají v jejich okrajových částech. Takové

typické tornádo se spustí ze shora dolů od bouřkového mraku (kumulonimbu) ve tvaru „sloního chobotu“ nebo „trychtýře“ s nižším tlakem uprostřed a svou nepravidelnou trasou ničí několika set metrový pás země. Tornáda jsou typické pro horké počasí nížin a dokážou za sebou zanechat obrovskou škodu, jak na majetku, tak na životech. [7]



Obr. 9: Tornádo nad mořskou hladinou

zdroj: online zdroj [19]

1.6.2 Bouřky a ostatní atmosférické poruchy

Bouřka je souborem elektrických, optických a akustických jevů vznikajících vzájemně mezi oblaky nebo mezi oblaky a zemí. Bouřky dále označujeme podle doby a místa vzniku (frontální a nefrontální), pohybu, vzdálenosti od místa pozorování, podle struktury (jednobuněčné bouře, vícebuněčné bouře, supercely) atd.

Bouřky vznikají vzájemným posunem vzdušných hmot s rozdílnou teplotou (a následně i hustotou) a třením vzdušných hmot o zemský povrch. V okolí bouřkového mraku současně vzniká elektrický náboj. Vzduch nepřipustí po dobu, než napětí vzroste na určitou úroveň, aby se rozdíly potenciálů vyrovnaly elektrickým výbojem. Teprve tehdy udeří blesk, což je elektrický výboj, který vzniká mezi oblakem a zemí a vzácně mezi oblakem a stratosférou. Pokud pozorujeme blesk bez doprovodu hromu jde o blyškavici.

Blesk může způsobit mechanickou destrukci, vyvolat požár, vyřadit elektrické rozvodné sítě, přerušit radiový a televizní signál a další doprovodné jevy.

Atmosférické katastrofy nezahrnují jen případy popsané výše, ale můžeme mezi ně zařadit další. Můžou to být rizika způsobená mrazy nebo silnými zimními bouřemi, při nichž můžou velké přívaly sněhu přerušit dodávku elektrické energie, ba dokonce na nějakou chvíli odříznout obyvatele od světa. Stejně tak jsou další přírodní katastrofou, zapříčiněnou atmosférickými poruchami přílišná sucha. Ty mají za příčinu nedostatek pitné vody, neúrodu, úhyn hospodářských zvířat a další problémy s tím spojené. Sucha postihují především obyvatele rozvojových zemí a přináší s sebou rizika spojené s hladomorem a různými zdravotními potížemi.

2 OCHRANA OBYVATELSTVA

Ochrana obyvatelstva je souhrn činností a postupů věcně příslušných orgánů a dalších zainteresovaných orgánů prováděných s cílem zabezpečit ochranu životů, zdraví a majetkových hodnot při mimořádných událostech a krizových situacích. Jde o plnění úkolů civilní ochrany, zejména varování, evakuace, ukrytí a nouzové přežití obyvatelstva a další opatření k zabezpečení ochrany jeho života, zdraví a majetku. Základním nástrojem pro koordinování činností a postupů jeho jednotlivých složek při přípravě na mimořádné události, při záchranných a likvidačních pracích a také při ochraně obyvatelstva před a po dobu vyhlášení stavu nebezpečí, nouzového stavu, stavu ohrožení státu a válečného stavu je Integrovaný záchranný systém (IZS). Důležitou úlohu v něm zastává Hasičský záchranný sbor České republiky, který plní úkoly v oblasti ochrany obyvatelstva, technických zásahů a požární ochrany při různých mimořádných událostech a krizových stavech. Prostřednictvím zahraniční politiky (diplomacie) prosazuje Česká republika své zájmy navenek a usiluje o upevňování svého postavení v mezinárodních společenstvích, především v EU a NATO. [17]

2.1 Historický vývoj a současné pojetí ochrany obyvatelstva

V našich zemích je možné rozdělit organizovanou ochranu obyvatelstva do několika období. Každé z těchto období se vyznačuje různými charakteristickými prvky.

- 1935 – 1938: toto období zastupuje civilní protiletectká ochrana, ta představuje jedinou historickou etapu existence ochrany obyvatelstva, která skončila zánikem republiky a vznikem Protektorátu Čechy a Morava a Slovenské republiky
- 1945 – 1951: období charakteristické likvidací civilní protiletectké ochrany až do roku 1948 a snahou o její znovu vybudování po tomto datu
- 1951 – 1957: roky vyznačující se vznikem civilní obrany a její výstavbou se zaměřením na ochranu proti konvenčním zbraním v případě ozbrojeného konfliktu
- 1958 - 1975: plnila civilní obrana úkoly a opatření, spojené s ochranou obyvatelstva a národního hospodářství proti použití zbraní hromadného ničení v případě ozbrojeného konfliktu

- 1975 – 1989: charakterizováno přechodem civilní obrany z rezortu Federálního ministerstva vnitra k rezortu Federálního ministerstva obrany, novou koncepcí ochrany obyvatelstva a snahou právně legalizovat činnost civilní obrany při přírodních katastrofách a průmyslových haváriích v období míru
- 1990 do současnosti: činnost civilní obrany odráží množství systémových, organizačních a legislativních změn. Mimo jiné i změnu názvu, od roku 1993 se hovoří o civilní ochraně a po přijetí nové legislativy v roce 2000 o ochraně obyvatelstva

V současné době výchozím dokumentem pro rozvíjení ochrany obyvatelstva v našich podmínkách v návaznosti na novou legislativu z roku 2000 a koncepci ochrany obyvatelstva do roku 2006 s výhledem do roku 2015, je Koncepce ochrany obyvatelstva do roku 2013 s výhledem do roku 2020. Ta byla schválena usnesením vlády České republiky č. 165 ze dne 25. února 2008. Ochrana obyvatelstva je pak v Koncepci charakterizována jako soubor činností a postupů věcně příslušných orgánů, dalších subjektů i jednotlivých občanů, směřujících k minimalizaci dopadů mimořádných událostí na životy a zdraví obyvatelstva, majetek a životní prostředí. Zdůrazňuje zákonem stanovenou odpovědnost a úkoly ministerstev a jiných ústředních správních úřadů, orgánů územních samosprávných celků včetně obcí, právnických osob a podnikajících fyzických osob. Tyto činnosti a postupy jsou pojímány komplexně jako součást havarijního, krizového a obranného plánování. [12]

2.2 Zabezpečení ochrany obyvatelstva při mimořádné události

K tomu aby bylo obyvatelstvo připravené na mimořádné události všeho druhu, musí být vytvořeno odpovídající právní prostředí. Dále pak vytvořen účinný fungující záchranný systém s odborně připravenými záchranáři a řídicími pracovníky, kteří mají k dispozici moderní techniku a v neposlední řadě efektivně připravovat obyvatelstvo k sebeochraně a vzájemné pomoci při hrozbě nebo vzniku mimořádné události, ohrožující životy, zdraví, majetek a životní prostředí.

2.2.1 Legislativa v ochraně obyvatelstva

Začátkem roku 2001 byl v České republice převeden výkon státní správy ve věcech civilní ochrany z působnosti Ministerstva obrany do působnosti Ministerstva vnitra. Nabyly účinnosti tzv. krizové zákony, kterými byly vymezeny úkoly státních orgánů a orgánů územních samosprávních celků při přípravě na mimořádné události a při provádění záchranných a likvidačních prací. Byla schválena koncepce ochrany obyvatelstva a koncepce vzdělávání v oblasti krizového řízení a zahájena její realizace a byly vytvořeny podmínky pro kvalitní fungování integrovaného záchranného systému. [10]

Klíčový a určující význam v otázce ochrany obyvatelstva a v souvislosti s řešením mimořádných a krizových situací mají tyto zákony, od nich odvozené vyhlášky, nařízení a usnesení vlády České republiky:

- zákon č. 238/2000 Sb. ze dne 28. června 2000 o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů. Tímto zákonem byl zřízen Hasičský záchranný sbor České republiky, jehož základním posláním je chránit životy a zdraví obyvatel, majetek před požáry a poskytovat účinnou pomoc při mimořádných událostech,
- zákon č. 239/2000 Sb. ze dne 28. června 2000 o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů. Tento zákon vymezuje integrovaný záchranný systém, stanoví složky integrovaného záchranného systému a jejich působnost, pokud tak nestanoví zvláštní právní předpis, působnost a pravomoc státních orgánů a orgánů územních samosprávních celků, práva a povinnosti právnických a fyzických osob při přípravě na mimořádné události a při záchranných a likvidačních pracích a při ochraně obyvatelstva před a po dobu vyhlášení stavu nebezpečí, nouzového stavu, stavu ohrožení státu a válečného stavu (tzv. krizových stavů),
- zákon č. 240/2000 Sb., ze dne 28. června 2000 o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon). Tento zákon stanoví působnost a pravomoc státních orgánů a orgánů územních samosprávních celků a práva a povinnosti právnických a fyzických osob při přípravě na krizové situace, které nesouvisejí se zajišťováním obrany České republiky před vnějším napadením a při jejich řešení,

- vyhláška MV č. 380/2002 Sb., k přípravě a provádění úkolů ochrany obyvatelstva. Udává podmínky vzniku zařízení civilní ochrany a odborné přípravy jeho personálu. Vyhláška také stanovuje postupy pro informování obyvatelstva o možném ohrožení, zabezpečení systému varování a poskytování tísňových informací. Upravuje způsob provádění evakuace a jejího zabezpečení. Dále vyhláška stanovuje způsob a rozsah ochrany obyvatelstva včetně požadavků na stavby, k nimž se civilní ochrana vztahuje,
- NV č. 463/2000 Sb. o stanovení pravidel zapojování do mezinárodních záchranných operací, poskytování a přijímání humanitární pomoci a náhrad výdajů vynakládaných právními osobami a podnikajícími fyzickými osobami na ochranu obyvatelstva,
- dodatkové protokoly I. a II. k Ženevským úmluvám. Z hlediska ochrany obyvatelstva mají prvořadý význam Ženevské úmluvy o ochraně obyvatelstva za války, které poprvé zakotvily mezinárodně právní ochranu civilního obyvatelstva,
- koncepce ochrany obyvatelstva do roku 2006 s výhledem do roku 2015 schválená v roce 2002 usnesením vlády č. 417/2002 sb.,
- koncepce ochrany obyvatelstva do roku 2013 s výhledem do roku 2020 schválená usnesením vlády č. 165 ze dne 25. února 2008.

2.2.2 Integrovaný záchranný systém

Integrovaný záchranný systém (IZS) je zákonem č. 239/2000 Sb. definován jako koordinovaný postup jeho složek při přípravě na mimořádnou událost a při provádění záchranných a likvidačních prací, v nichž spočívá těžiště jeho přípravy a činnosti. Kromě toho činnost IZS zahrnuje i provádění prevence a obnovovacích prací.

Mimořádná událost (MU) je stejným zákonem definována jako škodlivé působení sil a jevů vyvolaných činností člověka, přírodními vlivy, a také havárie, které ohrožují život, zdraví, majetek nebo životní prostředí a vyžadují provedení záchranných a likvidačních prací.

Příprava na provádění záchranných a likvidačních prací spočívá zejména v odborné připravenosti složek IZS a stálých orgánů pro koordinaci jejich činnosti, v přijímání a vyhodnocování informací o hrozícím nebo nastalém vzniku MU, v zabezpečování varování obyvatelstva a vyzoomívání dotčených orgánů a organizací.

Cílem prevence je pokud možno předejít vzniku MU a v případech kdy toho nelze dosáhnout (např. u živelných pohrom) maximálně snížit její dopady. Na provádění prevence se podílejí jak právnické, tak podnikající fyzické osoby na základě povinností stanovených zákonem vlastními zdroji.

Záchrannými pracemi se rozumí činnost k odvrácení nebo omezení bezprostředního působení rizik vzniklých MU, zejména ve vztahu k ohrožení života, zdraví, majetku nebo životního prostředí a vedoucí k přerušení jejich příčin. Zahrnují rovněž vytvoření přiměřených bezpečnostních podmínek pro příslušníky zasahujících složek IZS.

Likvidační práce spočívají v činnosti k odstranění následků způsobených MU. Mohou probíhat současně se záchrannými pracemi. Za ukončení záchranných prací a počátek likvidačních prací se považuje stav, kdy byla odvrácena bezprostřední rizika vzniklá MU, byla poskytnuta odborná lékařská pomoc poraněným osobám, veterinární pomoc zvířatům postiženým MU a jsou odstraněny příčiny vzniku MU. [26]

2.2.2.1 Složky IZS

V rámci provádění záchranných a likvidačních prací jsou složky IZS připraveny poskytnout bezprostřední pomoc obyvatelstvu postiženému mimořádnou událostí a zajistit provedení záchranných a likvidačních prací. Dělí se na základní složky a ostatní složky IZS.

Základní složky zajišťují nepřetržitou pohotovost na celém území České republiky pro příjem ohlášení vzniku mimořádné události, její vyhodnocení a neodkladný zásah v místě mimořádné události. Patří mezi ně:

- Hasičský záchranný sbor České republiky (HZS ČR),
- jednotky požární ochrany zařazené do plošného pokrytí kraje,
- Zdravotnická záchranná služba,
- Policie České republiky.

Hlavním koordinátorem a páteří IZS je HZS ČR. V případě MU nebo krizového stavu slučuje všechny záchranné složky a zabezpečuje koordinovaný postup při provádění záchranných a likvidačních prací. Při plnění svých úkolů spolupracuje s ostatními složkami IZS i se správními úřady a jinými státními orgány, orgány samosprávy, právníckými a fyzickými osobami, neziskovými organizacemi a sdruženími občanů.

Ostatní složky IZS V případě vzniku mimořádné události poskytují pomoc základním složkám při provádění záchranných a likvidačních prací v případě vzniku mimořádné události a tato plánovaná pomoc je poskytována na vyžádání (tj. na předem písemně dohodnutý způsob poskytnutí pomoci). Mezi ostatní složky IZS patří:

- vyčleněné síly a prostředky ozbrojených sil,
- ostatní ozbrojené bezpečnostní sbory,
- ostatní záchranné sbory,
- orgány ochrany veřejného zdraví (např. orgány hygieny),
- havarijní, pohotovostní, odborné a jiné služby (např. Česká pošta, Báňská záchranná služba, Horská služba, Letecká záchranná služba),
- zařízení civilní ochrany,
- neziskové organizace a sdružení občanů, která lze využít k záchranným a likvidačním pracím (např. Český červený kříž, Svaz záchranných brigád kynologů ČR, Svaz civilní obrany ČR, Sdružení hasičů Čech, Moravy a Slezska).

Stálými koordinačními orgány složek IZS jsou krajská operační a informační střediska (KOPIS) a operační a informační střediska integrovaného záchranného systému (OPIS IZS). Na OPIS IZS jsou také svedeny linky tísňového volání 112 a 150. V místě zásahu provádí koordinování záchranných a likvidačních prací složek IZS a vyhláší odpovídající stupeň poplachu velitel zásahu. Tím je velitel jednotky požární ochrany nebo příslušník HZS s právem přednostního velení. Velitel zásahu je oprávněn vyžádat si při řešení krizové situace k ochraně života, zdraví, majetku a životního prostředí potřebné věcné prostředky a ukládat fyzickým osobám jednorázové úkoly, tzv. osobní nebo věcnou pomoc.

Za řízení ochrany obyvatelstva a koordinaci složek IZS při eliminaci MU nesou odpovědnost a plní úkoly v rámci svých kompetencí v souladu se zákonem tyto orgány:

- ministerstva a jiné ústřední správní úřady,
- orgány kraje, za které plní úkoly hasičský záchranný sbor kraje,
- hejtman,
- obecní úřad,

- starosta obce,
- právnické osoby a podnikající fyzické osoby.

Podle závažnosti a rozsahu mimořádné události se mohou vyhlásit k jejímu překonání tzv. krizové stavy. Ty se vyhláší, v případě hrozby vzniku krizové situace a v přímé závislosti na jejím charakteru a rozsahu, parlamentem ČR, hejtmánem nebo vládou ČR. Krizovou situaci máme na mysli MU v jejímž důsledku se vyhláší krizové stavy (stav nebezpečí, nouzový stav, stav ohrožení státu, válečný stav). Jsou při ní ohroženy důležité hodnoty, zájmy či statky státu a jeho občanů. Hrozící nebezpečí nelze odvrátit a způsobené škody odstranit běžnou činností orgánů veřejné moci, zásahových sil a právnických a fyzických osob. [10]

2.3 Základní úkoly ochrany obyvatelstva

“Ochrana životů, zdraví a majetkových hodnot je spolu se zajištěním svrchovanosti, územní celistvosti a ochranou demokratických základů České republiky základní povinností a tedy i funkcí státu. Zahrnuje soubor činností a postupů věcně příslušných orgánů a dalších zainteresovaných orgánů, organizací, složek a obyvatelstva, prováděných za účelem minimalizace negativních dopadů možných mimořádných a krizových situací na zdraví a životy lidí a jejich životní podmínky. Tímto pojetím ochrany obyvatelstva je Česká republika srovnatelná s převážnou většinou vyspělých evropských států. Ochrana obyvatelstva je v systému zvládání všech typů MU samostatně řízenou a koordinovanou činností.“ [27]

Za cíl ochrany obyvatelstva se považuje eliminace nebo alespoň maximální snížení následků MU, které mají dopady na životy a zdraví osob a jejich majetek. Plněním základních úkolů, realizací základních opatření a plněním dalších úkolů civilní ochrany se dosahuje tohoto cíle.

Ze zákona č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů se ochranou obyvatelstva rozumí plnění úkolů civilní ochrany, zejména:

- varování,
- evakuace,
- ukrytí,

- nouzové přežití obyvatelstva,
- další opatření k zabezpečení ochrany jeho života, zdraví a majetku.

Bezprostřední ochranu obyvatelstva lze rozdělit na kolektivní ochranu a individuální ochranu. Kolektivní ochrana je hromadná, společná ochrana obyvatelstva proti účinkům a následkům ozbrojených konfliktů, velkých provozních havárií a živelných pohrom. Patří do ní varování, evakuace, ukrytí, nouzové přežití a režimová opatření. Individuální ochrana je ochrana jednotlivců v rámci ochrany obyvatelstva proti ozbrojenému konfliktu, velkým provozním haváriím a živelným pohromám a zahrnuje do ní prostředky individuální ochrany a různé zdravotnické potřeby.

2.3.1 Varování

Varování obyvatelstva je základním předpokladem pro včasné zahájení a úspěšnou realizaci dalších opatření směřujících k bezprostřední ochraně obyvatelstva v případě jeho ohrožení. Varování můžeme definovat jako souhrn technických a organizačních opatření zabezpečujících včasné uvědomování obyvatelstva o hrozící nebo nastalé mimořádné události, vyžadující realizaci opatření na ochranu obyvatelstva pomocí varovných signálů.

Varovná informace může být různého charakteru. Jde o signál akustický (zvukový), verbální (slovní) a optický (obrazový). Varovné informace v akustické nebo optické podobě mají často formu předem stanoveného varovného signálu, po jehož vyhlášení jsou neprodleně organizována ochranná opatření a zmobilizovány všechny dostupné prostředky k ochraně životů, zdraví, majetku obyvatel a životního prostředí. Může být šířena rozhlasem a televizí, obecními a objektovými rozhlasy a různými mobilními hlásícími prostředky. Bezprostředně po vyhlášení varovného signálu, následuje tísňové informování obyvatelstva, které představuje souhrn organizačních, technických a provozních opatření zabezpečujících předání informací o zdroji, povaze a rozsahu nebezpečí a nutných opatřeních k ochraně obyvatelstva především cestou sdělovacích prostředků a dalšími dostupnými prostředky.

Vyrozumění je souhrn technických a organizačních opatření zabezpečujících včasné předávání informací o hrozící nebo již nastalé mimořádné události složkám IZS, určeným orgánům státní správy, samosprávy, právníkům a fyzickým osobám. Vyrozumění probíhá:

- v linii horizontální a vertikální mezi složkami systému vyrozumění,
- v rámci jednotlivých složek (vyrozumění a svolání konkrétních osob).

Využívá se k němu telefonického spojení v pevných i mobilních sítích, radiových sítí složek IZS a dalších zúčastněných organizací, osobních svolávacích přijímačů (pagerů) používaných v jednotném systému varování a vyrozumění, sirén pro svolání jednotek požární ochrany sdružení dobrovolných hasičů, elektronické pošty, datových přenosů zabezpečených datovými sítěmi a ostatní dostupné komunikačními systémy a prostředky. (Zeman, 2007, [20])

2.3.1.1 JSVV

Varování a vyrozumění zabezpečuje jednotný systém varování a vyrozumění (JSVV), tento systém má za povinnost zajišťovat a provozovat Hasičský záchranný sbor České republiky pod záštitou Ministerstva vnitra ČR. Jde o soubor organizačních vazeb a technických opatření, umožňujících varování a tísňové informování obyvatelstva dálkovým ovládním koncových prvků a varování a vyrozumění předáváním zpráv na osobní přijímače (pagery).

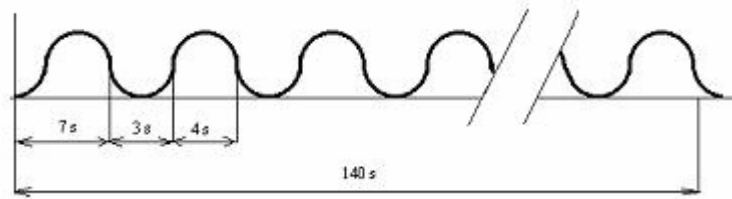
Tento systém pracuje na bázi systému selektivního radiového návěští (SSRN), který tvoří základní technologickou infrastrukturu JSVV a využívá ke své činnosti především digitálních technologií. Ty umožňují efektivní činnost všech částí systému, pružné změny konfigurace systému a možnost úpravy řídicích programů a řídicích komponentů podle skutečné potřeby uživatelů systému. Tím lze systém průběžně modernizovat a zařazovat do něho nové komponenty. Jednotný systém varování a vyrozumění je technicky, provozně a organizačně zabezpečován:

- vyrozumívajícími centry – představují je operační a informační střediska IZS pro zabezpečení varování, vyrozumění a předávání tísňových informací a také zařízení zřízená za účelem varování právnických a fyzických osob. Vyrozumívající centra jsou zřízena na čtyřech úrovních:
 - celostátní na stupni GŘ HZS,
 - krajské na stupni krajských ředitelství HZS,
 - na stupni územních odborů HZS,

- dalších provozovatelů (jako např. ČEZ, některých magistrátů, center tísňového volání, apod.),
- telekomunikačními sítěmi zahrnutými do infrastruktury SSRN – tvořena linkovou datovou sítí propojující zadávací terminály a radiovými sítěmi, realizovanými na krajských (někde regionálních) principech, umožňujícími uživatelům systému ze zadávacích terminálů dálkově ovládat koncové prvky varování a předávat zprávy na pagery,
- koncovými prvky – jde o technická zařízení schopná vydávat varovný signál tvořená elektromechanickými a elektronickými sirénami a místními informačními systémy s vlastnostmi elektronických sirén. Dále také zařízení schopná předat informaci orgánům krizového řízení. Zásadním požadavkem u všech koncových prvků varování je standardizace jejich technických a užitných vlastností. [27]

2.3.1.2 Varovný signál

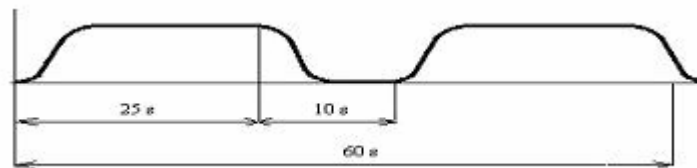
Obyvatelstvo je v případě hrozby nebo vzniku mimořádné události varováno prostřednictvím varovného signálu „Všeobecná výstraha“. Tento signál je vyhlášen kolísavým tónem sirény po dobu 140 vteřin a může zaznít třikrát po sobě v cca tříminutových intervalech. Po tomto signálu bezprostředně následuje mluvená tísňová informace, kterou se sdělují obyvatelstvu údaje o bezprostředním nebezpečí vzniku nebo již nastalé mimořádné události a opatření k ochraně obyvatelstva. Vyhláší se v případě, kdy může dojít nebo došlo k ohrožení životů a zdraví obyvatel v důsledku mimořádných událostí - živelní pohromy (např. povodeň, sněhová kalamita, větrná smršť), havárie s únikem nebezpečných látek do životního prostředí, či jiné mimořádné události (např. teroristický čin). Sirény mohou být použity podle potřeby lokálně nebo na území kraje i na území celého státu. K poskytování tísňové informace se využívá mimo jiné koncových prvků varování, které jsou vybaveny modulem pro vysílání hlasové informace.



Obr. 10: Grafické znázornění signálu Všeobecné výstrahy

zdroj: online zdroj [3]

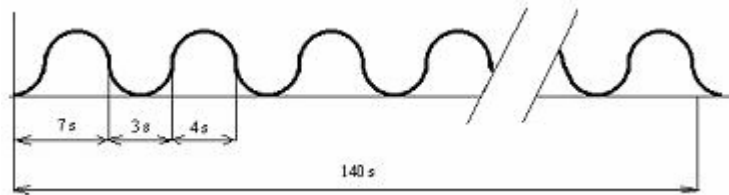
Dalším signálem (nikoliv varovným), který sirény mohou vysílat je „Požární poplach“, který slouží ke svolání jednotek požární ochrany. Tento signál je vyhlášován přerušovaným tónem sirény po dobu 1 minuty a nebo, jde-li o elektronickou sirénu, napodobením hlasu trubky troubící tón „HÓ-ŘÍ“, „HÓ-ŘÍ“ také po dobu jedné minuty.



Obr. 11: Grafické znázornění signálu Požární poplach

zdroj: online zdroj [3]

První středu v měsíci probíhá na celém území republiky akustická zkouška provozuschopnosti celého systému varování. Ve 12.00 se sirény rozezní zkušebním nepřerušovaným tónem po dobu 140 sekund. Jedná-li se o elektronickou sirénu nebo místní rozhlas zapojený do systému varování bude vysílána verbální informace: "Zkouška sirén, zkouška sirén, zkouška sirén. Právě proběhla zkouška sirén. Zkouška sirén".



Obr. 12: Grafické znázornění signálu Zkoušky sirén

zdroj: online zdroj [3]

V současné době se v působnosti Hasičského záchranného sboru ČR nachází více než 5 000 sirén (z nichž většinu je možné dálkově ovládat), které pokrývají 85 % území ČR varovným signálem).

V případě když zazní kolísavý tón sirény (varovný signál), platí tři základní pokyny:

- **OKAMŽITĚ SE UKRYJTE** - vyhledejte ukrytí v nejbližší budově. Tou může být výrobní závod, úřad, kancelář, obchod, veřejná budova i soukromý dům. Jestliže cestujete automobilem a uslyšíte varovný signál, zaparkujte automobil a vyhledejte ukrytí v nejbližší budově,
- **ZAVŘETE DVEŘE A OKNA** - když jste v budově, zavřete dveře a okna. Siréna může s velkou pravděpodobností signalizovat únik toxických látek, plynů, radiačních zplodin a jedů. Uzavřením prostoru snížíte pravděpodobnost vlastního zamoření,
- **ZAPNĚTE RÁDIO NEBO TELEVIZI** - informace o tom, co se stalo, proč byla spuštěna siréna a varováno obyvatelstvo a co dělat dále, uslyšíte v mimořádných zpravodajstvích hromadných informačních prostředků. V případě výpadku elektrického proudu využijte přenosný radiopřijímač na baterie. Tyto informace jsou sdělovány i obecním rozhlasem, popř. elektronickými sirénami. [3]

2.3.2 Evakuace

Evakuací je podle vyhlášky MV č. 380/2002 Sb. přemístění osob, zvířat, předmětů kulturní hodnoty, technického zařízení, případně strojů a materiálu k zachování nutné výroby a nebezpečných látek z míst ohrožených mimořádnou událostí. Evakuace se provádí do míst,

kteří zajišťují pro evakuované obyvatelstvo náhradní ubytování a stravování, pro zvířata ustájení a pro věci uskladnění.

Evakuaci z ohrožených prostor podléhají obvykle všechny osoby mimo pracovníků, kteří se podílejí na záchranných pracích, řízení evakuace nebo vykonávají v ohroženém prostoru jinou neodkladnou činnost. Včasné provedení evakuace představuje nejúčinnější opatření k ochraně obyvatelstva na území ohroženém mimořádnou událostí nebo krizovou situací. Opuštění míst ohrožených mimořádnou událostí se plánuje do 48 hodin, u velké sídelní nebo průmyslové aglomerace do 72 hodin po vyhlášení evakuace. Tyto časové úseky samozřejmě přecházejí v realizaci pouze v případech, kdy se ohrožení předpokládá s delší časovou prodlevou (např. zejména při hrozbě ozbrojeného konfliktu, prognózovaných povodních aj.). V ostatních případech se evakuace uskutečňuje v co nejkratších možných lhůtách.

Evakuace se přednostně plánuje pro tyto skupiny obyvatel:

- pro děti do 15 let,
- pacienty ve zdravotnických zařízeních,
- osoby umístěné v sociálních zařízeních,
- osoby zdravotně postižené,
- doprovod osob výše uvedených.

O způsobu provedení evakuace se dozvíme především z mediálních prostředků (vysílání Českého rozhlasu, České televize) nebo z místního veřejného rozhlasu.

2.3.2.1 Rozdělení evakuace obyvatelstva

Evakuaci obyvatelstva můžeme rozdělit podle několika kritérií. Z hlediska rozsahu opatření, doby trvání evakuace, varianty ohrožení a způsobu realizace samotné evakuace.

Evakuace z hlediska rozsahu opatření:

- objektová – zahrnuje evakuaci obyvatelstva jedné nebo několika obytných nebo administrativně správních budov, technologických provozů nebo jiných objektů. Rozhodnutí a odpovědnost za provedení evakuace náleží příslušníkům HZS či PČR,

- plošná - zahrnuje evakuaci části nebo celého urbanistického komplexu nebo větší územní prostor. Rozhodnutí a odpovědnost za provedení evakuace náleží představitelům státní správy a samosprávy. Může být buď všeobecná - podléhají jí veškeré skupiny osob s výjimkou pracovníků, kteří se podílejí na záchranných pracích, řízení evakuace nebo vykonávají v ohroženém prostoru jinou neodkladnou činnost (při živelných pohromách, rozsáhlých průmyslových haváriích) nebo částečná - podléhají jí některé skupiny, jako jsou děti, osoby staré a tělesně postižené (při mimořádných událostech menšího rozsahu, např. při požáru, narušení statiky budov po výbuchu apod.).

Evakuace podle doby trvání:

- krátkodobá - hrozící mimořádná událost nevyžaduje dlouhodobé opuštění domova a pro evakuované osoby není zabezpečováno náhradní ubytování, ale pouze zajištěno nouzového přežití v omezeném rozsahu (umístění ve vhodných objektech, výdej teplých nápojů, přikrývek apod.),
- dlouhodobá - hrozící mimořádná událost vyžaduje dlouhodobý, více než 24 hodinový pobyt mimo místo trvalého pobytu a pro evakuované osoby je zabezpečováno náhradní ubytování a opatření k zabezpečení nouzového přežití.

Evakuace v závislosti na variantě řešení ohrožení:

- přímá - prováděná bez předchozího ukrytí evakuovaných osob (např. při živelných pohromách),
- evakuace s ukrytím – prováděná po předchozím ukrytí evakuovaných osob a po snížení prvotního ohrožení (např. při radiační havárii).

Evakuace z hlediska způsobu realizace:

- samovolná - evakuace není řízena a obyvatelstvo po varování a vydání tísňových informací (pokynů) opouští evakuovaný prostor způsobem podle vlastního uvážení,
- řízená – evakuace řízená orgány zodpovědnými za provedení evakuace, kdy se evakuované osoby přemísťují pěšky, nebo s využitím vlastních dopravních prostředků, tak použitím prostředků hromadné dopravy. [3]

2.3.2.2 Evakuační pojmy

Evakuační zóna - vymezené území ze kterého bude nutné provést plošnou evakuaci obyvatelstva.

Evakuační středisko - je zařízení, kde jsou evakuované osoby shromažďovány a informovány. Je výchozím místem pro přemístění evakuovaných osob do příjmových území.

Přijímací středisko - je zařízení na příjmovém území, kde jsou evakuované osoby evidovány, informovány a přerozdělovány do jednotlivých míst nouzového ubytování.

Příjmové území - je území mimo dosah ohrožení, které je předem připravováno pro příjem evakuovaných osob a na němž jsou zajištěna místa nouzového ubytování.

Evakuační trasa - je cesta vyhrazená k evakuaci obyvatelstva z evakuačního střediska do příjmového území.

Místo nouzového ubytování - je objekt nebo zařízení v příjmové obci (v cílovém místě přemístění) určené k přechodnému ubytování evakuovaných osob.

Místo hromadného stravování - je zařízení, ve kterém je zajištěno stravování evakuovaných osob.

Místo humanitární pomoci - je místo nebo zařízení, kde jsou evakuovaným osobám rozdělovány nouzové příděly předmětů nezbytných k přežití včetně pitné vody a potravin

2.3.2.3 Zabezpečení evakuace

Základním předpokladem pro efektivní realizaci evakuace jsou dokonale propracované evakuační plány a praktická připravenost orgánů pro řízení evakuace, která se ověřuje praktickými nácviky. Plynulý průběh evakuace je podmíněn předcházející psychologickou přípravou obyvatelstva, jeho včasným varováním, včasným vydáním pokynů k přípravě na evakuaci a poskytováním psychologické pomoci v jejím průběhu.

Evakuace představuje ze sociálně-psychologického hlediska náročné opatření, které musí být dokonale zabezpečeno po všech stránkách. K nejdůležitějším zajištěním patří:

- pořádkové zabezpečení zajišťující veřejný pořádek a bezpečnost v průběhu evakuace,

- dopravní zabezpečení zahrnující zajištění dopravních prostředků a zásobování pohonnými hmotami,
- zdravotnické zabezpečení umožňující poskytování před-lékařské zdravotní pomoci, převoz do zdravotnických zařízení a realizaci hygienicko-epidemiologických opatření,
- ubytovací a zásobovací opatření zajišťující především nouzové ubytování, stravování, zásobování pitnou vodou, potravinami a nouzové přiděly předmětů nezbytných k přežití,
- mediální zabezpečení zajišťující varování obyvatelstva a vydávání návodů a pokynů pro jeho další činnost, chování a následné předávání tísňových informací. [27]

2.3.2.4 Zásady opuštění bytu v případě evakuace

V případě vyhlášení evakuace, ať už se nacházíte doma, v kanceláři nebo nákupním středisku, je důležité vědět, co udělat před odchodem a jak se chovat při opuštění objektu. Je potřebné dodržet zásady pro opuštění bytu, vzít si s sebou evakuační zavazadlo a dostavit se do určeného evakuačního střediska. Při opuštění bytu je při použití vlastních vozidel třeba dodržovat pokyny orgánů zabezpečující evakuaci. Přepravu osob ze zdravotnických a sociálních zařízení, škol apod. řídí personál příslušného zařízení dle evakuačních plánů. Zásady při opuštění bytu v případě evakuace jsou tyto:

- uhasit oheň,
- vypnout elektrické spotřebiče (mimo ledniček a mrazniček),
- uzavřít přívod plynu a vody,
- ověřit, zda i sousedé vědí, že mají opustit byt,
- vložit do kapsy oděvu děti cedulku se jménem a adresou,
- kočky a psy vzít sebou v uzavíratelných schránkách,
- vzít evakuační zavazadlo, uzamknout byt, na dveře dát oznámení, že je byt opuštěn a dostavit se na určené místo. [3]

2.3.2.5 Evakuační zavazadlo

Evakuační zavazadlo je cestovní zavazadlo (batoh, kufr nebo taška) s věcmi, které jsou nezbytné pro přechodné opuštění domova, které lze v okamžiku evakuace použít podle potřeby po dobu 3 dní mimo domov. Při evakuaci, respektive opuštění objektu na kratší dobu (např. nahlášení bomby v objektu, únik plynu nebo jiné nebezpečné látky) lze očekávat návrat během několika hodin, není evakuační zavazadlo nezbytné.

Evakuační zavazadlo je jak pro sebe, tak i pro ostatní členy domácnosti. Platí zásada, že každá osoba by měla mít jen jedno zavazadlo (dospělí do 25 kg, děti do 10 kg). Mělo být tedy dostatečně lehké a označeno vaším jménem a adresou. Je lépe, když se jedná o batoh na záda, než příruční tašku (pro případ delší cesty pěšky), jelikož při každé evakuaci nelze použít automobil (např. při povodních). Pokud budete opouštět obydlí autem, je potřeba, aby i auto bylo vhodně připravené (dostatek benzínu, resp. nafty, lékárnička, hasící přístroj, nářadí a náhradní díly) a je možné vůz doplnit o větší množství zásob vody a přikrývek. Evakuační zavazadlo by mělo obsahovat:

- základní trvanlivé potraviny, nejlépe v konzervách, dobře zabalený chléb a hlavně pitnou vodu,
- předměty denní potřeby, jídelní misku a příbor,
- osobní doklady, peníze, pojistné smlouvy, platební karty a cennosti,
- přenosné rádio s rezervními bateriemi,
- toaletní a hygienické potřeby,
- léky, svítilnu,
- náhradní prádlo, oděv, obuv, pláštěnku, spací pytel nebo přikrývku,
- kapesní nůž, zápalky, šití a další drobnosti.

- dvouúčelové stálé úkryty nebo jednoúčelové stálé úkryty,
- stálé tlakově odolné úkryty (speciální úkryty, chráněná pracoviště),
- stálé tlakově neodolné úkryty (protiradiační),
- ochranné systémy podzemních dopravních staveb.

Improvizované úkryty jsou předem vybrané optimálně vyhovující prostory ve vhodných částech bytů, obytných domů, provozních a výrobních objektů, které budou upravovány fyzickými a právníckými osobami pro jejich ochranu a pro ochranu jejich zaměstnanců před účinky mimořádných událostí s využitím vlastních materiálních a finančních zdrojů.

K ukrytí před toxickými účinky nebezpečných chemických látek uniklých při haváriích se využívají přirozené ochranné vlastnosti obytných a jiných budov. Jedná se především o prostor ve vyšších patrech budov (jelikož mnoho látek je těžších jak vzduch), nejlépe na odvrácené straně budovy od směru místa výskytu nebezpečné látky.

Proti radioaktivnímu spadu nebo proti zbraním hromadného ničení jsou nejvhodnější prostory na ochranu suterénní nebo sklepní prostory budov ve středním části co nejvíce zapuštěný v okolním terénu. Vhodnými prostory jsou sklepy s klenutými stropy nebo železobetonovými stropy a silnými obvodovými zdmi a co nejmenší plochou všech okenních otvorů.

Při živelních pohromách se za improvizované úkryty můžou považovat prostory jak nad zemí, tak prostory zapuštěné pod zemský povrch. Záleží na tom o jakou přírodní katastrofu se jedná.

V případě vzniku jakékoli mimořádné události, bude tedy převažovat ukrytí obyvatelstva ve vhodných prostorách staveb, především budov. Za tento ochranný prostor jednoduchého typu můžeme považovat vhodný prostor v místě staveb a podle ochranných vlastností jej můžeme rozdělit na tyto typy:

- typ prostoru I - v suterénních nebo sklepních prostorech proti nebezpečí ozáření a radioaktivnímu spadu,
- typ prostoru II - suterénních nebo sklepních prostorech proti úniku průmyslových škodlivin lehčích než vzduch,

- typ prostor III - ve vyšších patrech budovy proti úniku průmyslových škodlivin těžších než vzduch,
- typ prostoru IV - střední trakt výškové budovy proti účinkům radioaktivního spadu ve vzdálenějších místech od epicentra výbuchu jaderné zbraně nebo místa havárie jaderného zařízení.

Prostor pro úkryt má být zvolen v blízkosti místa pobytu osob, které jej musí v případě ohrožení včas dosáhnout. Doporučená vzdálenost doběhu je 500 až 800 m. Pro každou ukryvanou osobu je potřeba nejméně 1 - 3 m² podlahové plochy v prostoru s nuceným větráním a 3 - 5 m² podlahové plochy v prostoru bez větracího zařízení. Kapacita improvizovaných úkrytů je dána součtem sedících a ležících osob, jinak není omezena. Světlá výška (od podlahy ke stropu) má být minimálně 2,3 m, při dodržení minimální podchodové výšky (od podlahy k nejnižší části stropu, nebo potrubí pod stropem) má být 1,9 m. Opatření k ukrytí obyvatelstva jsou zpracována v plánech ukrytí v havarijních plánech krajů a ve vnějších havarijních plánech. Tyto plány zpracovávají hasičské záchranné sbory krajů. [3]

2.3.4 Nouzové přežití

Jedním z hlavních úkolů v oblasti ochrany obyvatelstva je zabezpečení opatření nouzového přežití obyvatelstva postiženého mimořádnou událostí, která vyžaduje provedení záchranných a likvidačních prací. Zabezpečení opatření nouzového přežití představuje souhrn činností a postupů věcně příslušných orgánů, dalších zainteresovaných subjektů a samotných občanů prováděných s cílem minimalizovat negativní dopady mimořádných událostí a krizových situací na zdraví a životy postiženého obyvatelstva. Opatření nouzového přežití navazuje na evakuaci obyvatelstva z postiženého území nebo jsou realizována přímo v prostoru ohroženém následky mimořádných událostí. Nouzové přežití zahrnuje přípravu a realizaci opatření pro:

- nouzové ubytování,
- nouzové zásobování potravinami,
- nouzové zásobování pitnou vodou,
- nouzové základní služby obyvatelstvu,

- nouzové dodávky energií,
- organizování humanitární pomoci.

“Opatření k nouzovému přežití obyvatelstva budou zahajována 1 - 2 dny po vzniku krizové situace (od zahájení aktivace nouzového systému). Do této doby se na záchraně občanů budou podílet obce místními opatřeními a sami občané vlastním předzásobením. Opatření nouzového přežití budou zabezpečována nepřetržitě po dobu, po kterou situace postiženého obyvatelstva bude vyžadovat plnění mimořádných opatření k zachování jeho života, zdraví a životních potřeb. Ukončena budou zpravidla po obnovením funkce infrastruktury v původních sídlištích návratem postiženého obyvatelstva do jejich původních bydlišť. V případech, kdy dopady mimořádné nebo krizové situace trvale znemožní návrat obyvatelstva do původních sídlišť (bydlišť), mohou osoby zůstat trvale v prostorech, do kterých byly evakuací přemístěny, ovšem za předpokladu, že tamější infrastruktura bude schopna zabezpečovat potřeby původního i evakuovaného obyvatelstva a mimořádná opatření již nebudou nutná. V obzvlášť kritických případech může dojít k přesídlení postiženého obyvatelstva do nových sídlišť.“ [27]

Opatření nouzového přežití jsou připravována v souladu s koncepcí ochrany obyvatelstva do roku 2013 s výhledem do roku 2020. V ní je stanoveno, že v působnosti Ministerstva obrany jsou připraveny materiální základny humanitární pomoci pro 2 250 osob a u HZS ČR pro 750 osob. Pro uvedené počty osob bude stát garantovat další nezbytná opatření pro jejich nouzové přežití. Na úrovni krajů bude zabezpečeno 15 kontejnerů nouzového přežití, každý pro 25-50 osob. Materiální základny humanitární pomoci u HZS budou doplňovány novým materiálem a technikou a dále budou vytvářeny a doplňovány soupravy pro různé druhy mimořádných událostí (velké havárie v dopravě – dálnice, migrační vlny, povodně, vichřice, požáry, sucha). Skladovaný materiál bude cestou pravidelných revizí, údržby a obměny udržován v provozuschopném stavu. Je důležité, aby soupravy nebo jejich části byly připraveny i pro případný transport a použití pro občany ČR a EU v zahraničí.

2.3.5 Individuální ochrana

Je ochrana individuální, tedy ochrana jednotlivců v rámci ochrany obyvatelstva proti ozbrojenému konfliktu, velkým provozním haváriím a živelním pohromám. Při živelních pohromách kdy může dojít k druhotným účinkům a nastat díky nim např. nějaká

průmyslová havárie taktéž můžeme použít prostředky individuální ochrany (PIO), stejně jako u jiných druhů mimořádných událostí. PIO můžeme definovat jako souhrn organizačních, operačních, ekonomických, materiálních a dalších opatření, jejichž cílem je zabránit v nejvyšší možné míře toxickým účinkům při úniku nebezpečných škodlivin na nejdůležitější části lidského organismu (dýchací cesty, oči, povrch těla).

Výdej PIO se provádí pro následující kategorie osob, a to při vyhlášení stavu ohrožení státu a válečného stavu:

- dětské ochranné vaky pro děti do 1,5 roku,
- dětské ochranné kazajky pro děti od 1,5 roku do 6 let,
- dětské ochranné masky pro děti od 1, 5 roku do 18 let,
- ochranné masky pro osoby umístěné ve zdravotnických a sociálních zařízeních,
- ochranné masky pro osoby doprovázející shora uvedené kategorie osob.

Ostatnímu obyvatelstvu jsou vytvořeny podmínky k nákupu PIO ve specializovaných prodejnách.

Pokud nemáme k dispozici prostředky individuální ochrany a musíme si chránit dýchací cesty a povrch těla, použijeme prostředky improvizované ochrany. Je možné si svépomocně připravit improvizovaný prostředek ochrany dýchacích cest, očí a povrchu těla před účinky nebezpečných škodlivin. Jedná se o jednoduché pomůcky, které si občan připraví svépomocí z dostupných prostředků a které částečně nahrazují PIO. Tyto prostředky improvizované ochrany je možné použít pouze, nejsou-li k dispozici profesionálně vyrobené prostředky a hrozí-li prodlení času, jen proti některým nebezpečným látkám. Lze je použít jako provizorní řešení při:

- ochraně dýchacích cest - použijeme navlhčenou roušku (zhotovenou z kapesníků, ručníků, utěrek apod.) přiložením na nos a ústa,
- ochraně hlavy - chráníme čepicí, kloboukem, šálou či kuklou tak, aby vlasy byly úplně zakryty a zvolená pokrývka hlavy chránila též čelo, uši a krk,
- ochraně očí - chráníme brýlemi – lyžařskými, potápěčskými či motoristickými,
- ochraně povrchu těla - chráníme kombinézou, kalhotami, pláštěm nebo pláštěnkou do deště,

- ochraně nohou - chráníme vysokými botami nebo holínkami, ruce chraňte gumovými nebo koženými rukavicemi. [3]

3 OCHRANA OBYVATELSTVA PŘI ŽIVELNÍCH POHROMÁCH

Základním předpokladem ochrany proti živelním pohromám je poznání příčin vzniku jednotlivých katastrof a poznání jejich mechanismu. Jsme-li seznámeni s tím, jak živelní pohromy vznikají a jak se poté šíří, můžeme je předpovídat. Včasná a přesná předpověď je nejužitečnějším možným předpokladem k včasnému varování obyvatelstva a dalším úkolům ochrany obyvatelstva.

Přesto všechno ochrana před všemi druhy katastrof je úspěšná jen z části, jelikož ne každá katastrofa se dá předpovědět a mnohé z nich přicházejí z nenadání a udeří obrovskou silou. Ochrana před účinky přírodních katastrof může být dvojího druhu, aktivní nebo pasivní. Aktivní ochrana zahrnuje stavbu protipovodňových hrází, bombardování lávových proudů, zpevňování svahů proti sesuvům apod. Pasivní ochranou může být evakuace obyvatelstva nebo použití krytů. Z toho vyplývá, že aktivní ochrana je v podobě dlouhodobých opatření, které se dopředu plánují a následně realizují. Kdežto pasivní ochrana představuje úkoly ochrany obyvatelstva přímo při hrozbě nebo vzniku mimořádné události.

Odhad budoucích hodnot za účelem ochrany obyvatelstva při živelních pohromách má tři stupně: prognózování, předpověď a varování. Prognózování vychází především z historických dat, které se statisticky analyzují. Výsledkem pak je pravděpodobnost výskytu určité katastrofy s relativně dlouhodobou platností. Předpověď udává a specifikuje kdy a kde se možná živelní pohroma může vyskytnout, stejně tak jako její velikost. Má krátkodobý časový horizont a vychází z aktuálních údajů jako jsou meteorologická data a družicové snímky. Uplatňuje se především při ochraně před atmosférickými poruchami. U varování jde o přímé informace obyvatelstvu o vzniklé katastrofě obsahující zároveň i pokyny pro úspěšné překonání této mimořádné události.

V dnešní době se v mnoha zemích vynakládají obrovské finanční prostředky na studium živelních pohrom a i díky nim a vědcům, kteří se tímto problémem zabývají se předpověď a ochrana posouvá stále dopředu. Velkou roli také hrají informační technologie, především geografické informační systémy (GIS), dálkový průzkum Země (DPZ) a technologie GPS. Využití GIS je vhodné při krajinném plánování, kde se využívá na výstavbu preventivních opatření (povodňové hráze). Dále lze pomocí GIS modelovat různé katastrofy a hodnotit jejich dopady. Dálkový průzkum Země hraje hlavní úlohu při předpovědi živelních pohrom. Díky meteorologickým družicím a radarům je možno rozpoznat vznik tropické

cyklóny nebo nebezpečí povodní. Důležité jsou také snímky z družic, které mohou odhalit změny na povrchu Země a indikovat riziko svahových pohybů. [14]

3.1 Ochrana před zemětřesením

Věda a výzkum zaznamenávají neustálý pokrok i v oblastech spojených se zemětřesením. I přesto je předpovědět zemětřesení stále velmi obtížnou úlohou. Přesná předpověď na hodinu je téměř nereálná, ale lze předpovědět výskyty otřesů v určité oblasti a to někdy i na konkrétní rok. Důležitým nástrojem pro dlouhodobou předpověď otřesů zemského povrchu je vytváření map seismického ohrožení, neboli tzv. seismické rajónování. Jde o určování pravděpodobných projevů zemětřesení pro konkrétní oblasti, a to především na základě analýzy údajů o předchozích zemětřesení.

Vlastní ochrana před následky katastrofy spočívá vedle seismického rajónování i v správném projektování stavebních prací a v zásadách stavební činnosti. Hlavním primárním nebezpečím zemětřesení je zhroutilí či narušení staveb. Toto riziko je velké pro oblasti charakteristické nevyhovujícím stavebním materiálem u staveb různého druhu, které jsou náchylné ke zničení. Bezpečnost staveb ovlivňují tři hlavní faktory. Jedním z nich je použitý materiál, který je nevyhovující při otřesech především u cihlových a panelových staveb. Naopak ocelové konstrukce, z kterých jsou některé stavby zkonstruovány, jsou daleko odolnější, jelikož dokážou pohltit velké množství energie otřesů. Dalším faktorem je tvar staveb, kde platí, že zranitelnější jsou jednopodlažní budovy, protože reagují ihned na změny jakéhokoliv tlaku, zatímco u výškových konstrukcí se energie rozkládá na větší ploše. Stejně tak podléhají větším škodám stavby asymetrických tvarů, které nejsou schopny čelit žádným rotačním pohybům. Posledním hlavním faktorem, který ovlivňuje bezpečnost staveb je pozice stavby. Při zemětřesení u staveb ležících na svahu může dojít k jejich sesuvu nebo při pozici na zlomové ploše hrozí nebezpečí vertikálního pohybu povrchu. Při projektování staveb musí být kladen důraz na bezpečnost důležitých objektů, jako jsou nemocniční komplexy, přehradní nádrže nebo jaderné elektrárny.

Existují i další metody, které mohou předpověď zemětřesení doplňovat nebo zpřesňovat. Jde například o studium změn fyzikálních polí Země, především elektrického, magnetického a tíhového, sledování chemizmu podzemních vod a plynů unikajících ze země nebo registrace výškových změn zemského povrchu. Dále může jít o metodu

zaznamenání předotřesů, tedy menších otřesů, které předcházejí hlavním pohybům. Důležitým úkazem se zdá být i pozorování chování zvířat. Ty mohou totiž zaznamenat tlakové a zvukové projevy, které člověk nevnímá a které mohou souviset s blížícím se zemětřesením. [14]

Prevence proti zemětřesení zahrnuje především informovanost a připravenost obyvatelstva možných postižených oblastí. To je prováděno civilními cvičeními, při kterých jsou poskytovány základní rady jak se chovat při a po zemětřesné katastrofě. V České republice k tomuto nedochází jelikož nepatří do seizmických oblastí a zemětřesení se zde takřka nevyskytuje.

Osobní prevence je založena na jednotlivcích. Stručně ji můžeme popsat takto:

- měj doma připraveno rádio na baterie, baterku, lékárničku. Nauč se základy první pomoci. Musíš vědět jak uzavřít hlavní uzávěry elektřiny, vody a plynu. Nedávej na police a skříně těžší předměty. Opři těžký nábytek o zeď, popř. upevni ke zdi,
- při zemětřesení zůstaň klidný. Jsi-li mimo budovu, přesuň se na volné prostranství, aby tě nezasáhly padající předměty. Jsi-li uvnitř, zůstaň uvnitř (nejvíce zranění je při vybíhání v panice z domů nebo při vbíhání do úkrytů). Přitiskni se, pokud je to možné, k nosné stěně, nebo se schovej pod silnou deskou stolu, nikdy nestůj u okna. Venku se drž dále od elektrického vedení. Pokud možno nezůstávej v úzkých ulicích. Nepoužívej otevřeného ohně. Jsi-li v autě, zastav na otevřeném prostranství a zůstaň ve voze. Nikdy nevstupuj do výtahu, na schodiště a neskákej z okna,
- po zemětřesení poskytni první pomoc sobě a ostatním. Zkontroluj plyn, elektřinu a vodu. Jsou-li poškozeny, zastav je. Poslouchej rádio. Nesplachuj záchod. Nechoď bos, všude mohou být střepy. Vyhni se poškozeným budovám. Dodržuj pokyny záchranářů. [10]

3.2 Ochrana před povodněmi

Ochrana před povodněmi zahrnuje soubor opatření k předcházení a zamezení ohrožení zdraví, životů a majetku občanů, společnosti a životního prostředí, prováděných především systematickou prevencí, zvyšováním retenčních schopností povodí a ovlivňováním průběhu povodní. Ochrana je zabezpečována podle povodňových plánů a řízení ochrany před povodněmi zabezpečují povodňové orgány.

Ochranu dělíme na preventivní opatření, bezprostřední ochranu před živlem a opatření po povodni. Prevence je plánovaná činnost, do níž spadá zpracování povodňových plánů, stanovení zátopových území a jejich vyklízení a také příprava účastníků povodňové ochrany. Mezi akce dlouhodobého charakteru můžeme zařadit plánování výstavby budov nebo jiných objektů s ohledem na možnost vzniku povodně (či-li mimo záplavové území), využití půdy, zalesňování svahů, tvorba retenčních kanálů a nádrží a v neposlední řadě také úprava řečiště. Řeku a její okolí se snažíme upravit tak, aby hrozba povodní byla co nejmenší. Nejstarší a stále důležitou ochranou před povodněmi je stavba hrází. V ochranných hrázích mohou být uzavíratelné propusti, kterými se po povodni vypouští voda zpět do koryta. Zadržují vodu a postupným odpouštěním korigují tok řeky. Hráze jsou stavěny z různých materiálů, které jsou k dispozici a zpevňují se cihlami, kameny nebo betonem.

Při bezprostředním nebezpečí povodní se často používají pytle s pískem, které se stavějí podél koryta řeky. V době povodní zahrnuje bezprostřední ochranu činnost předpovědní povodňové služby a hlásné povodňové služby, varování obyvatelstva při nebezpečí povodně, zřízení činnosti hlídkové služby. Stejně tak je důležitým orgánem Český hydrometeorologický ústav, který spolupracuje s povodňovými orgány a včas informuje před možnými přívalovými dešti, které mohou mít povodeň za následek. Opatření po povodni nelze zanedbávat. Jde o obnovení funkcí narušených povodní a odstraní povodňových škod.

Ochrana před povodněmi jak již bylo zmíněno výše je řízena povodňovými orgány, které ve své územní působnosti odpovídají za organizaci povodňové ochrany. Povodňové orgány jsou specifikovány ve dvou časových úrovních:

- a) mimo povodeň jsou povodňovými orgány:
- orgány obcí (městských částí),
 - obecní úřady obcí s rozšířenou působností a v hlavním městě Praze úřady městských částí stanovené statutem hlavního města Prahy,
 - krajské úřady,
 - Ministerstvo životního prostředí, při němž zabezpečení přípravy záchranných a likvidačních prací přísluší Ministerstvu vnitra.

- b) po dobu povodně jsou povodňovými orgány:
- povodňově komise obcí, v hlavním městě Praze povodňové komise městských částí,
 - povodňové komise obcí s rozšířenou působností, v hlavním městě Praze povodňové komise městských částí stanovené statutem hlavního města Prahy,
 - povodňové komise krajů,
 - Ústřední povodňová komise.

O nebezpečí vzniku povodně je obyvatelstvo varováno zvukem sirény a následně informováno. V případě varování obyvatelstva zvukem všeobecné výstrahy ze sirény, z rozhlasových vozů či z rozhlasu a televize, musí být obyvatelé připraveni k evakuaci, či-li k opuštění ohroženého území. V případě, že dostanete pokyn k evakuaci, urychleně se dostavte, vybaveni evakuačním zavazadlem, do určeného místa.

“Před opuštěním obydlí vypněte elektrický proud, uzavřete hlavní uzávěr vody a plynu a uvolněte cestu domácímu zvířectvu. Uvědomte sousedy o evakuaci. Malým dětem vložte do kapsy kartičku s jejich jménem a adresou. Pokud je to možné, využijte k evakuaci vlastní dopravní prostředek nebo použijte prostředky, které zabezpečí váš správní úřad. Předměty, které by mohla voda strhnout a odnést, upevněte. Pomocí pytlů s pískem zajistěte dveře a okna. Cenné věci z přízemí a sklepů, pitnou vodu, zásoby jídla, popřípadě i plynový vařič, přeneste do vyšších pater domu. Pro zmírnění ekologických následků povodně zkontrolujte, zda jsou před účinky zaplavení zabezpečeny chemikálie, jedy a žíraviny tak, aby nedošlo ke kontaminaci vody.

Při vznikající povodni jednejte s rozvahou, informujte ostatní, pomáhejte sousedům, starým a nemocným lidem, nechodte do níže položených míst, která může zaplavit voda, neprojíždějte již zaplavená místa na kole ani automobilem. Dodržujte pokyny vašich správních úřadů, sledujte informace ve sdělovacích prostředcích. Záchrana života při povodních je rozhodující. Nebezpečí však číhá i poté, co hladiny řek poklesnou a budete se moci vrátit do svých domovů. Hrozí totiž zborcení narušených budov, sesuvy půdy, epidemie i další nebezpečí.

Po skončení evakuace je vždy nutné nechat odborně zkontrolovat stav budovy a stupeň jejího narušení, rozvod elektrické energie a plynu a stav elektrospotřebičů, také kanalizaci,

rozvod vody a kvalitu pitné vody ve studních. Na zatopených územích je třeba podle pokynů hygienika okamžitě zlikvidovat zejména uhynulé zvířectvo a veškeré potraviny zasažené vodou. Dokud nejsou prověřeny místní zdroje pitné vody a zajištěna jejich nezávadnost, je nutné odebírat vodu z náhradních zdrojů, například z cisteren, či využít vody balené. V obcích budou zřizována místa humanitární pomoci, kde získáte základní potraviny, pitnou vodu, ale i další pomoc při odstraňování následků povodně. Ihned po návratu do svého obydlí doporučujeme zjistit rozsah škod a kontaktovat pojišťovnu.“ [10]

3.3 Ochrana před svahovými pohyby

Svahové pohyby, oproti jiným živelním pohromám, představují riziko pouze v lokálním nebo regionálním měřítku. I tak nebezpečí a potenciální škody, které při nich hrozí, mohou být značné. Vedle ztrát na životech zahrnují škody především ničení budov, komunikací, liniových vedení, důlních a vodohospodářských staveb. Nejúčinnější ochranou proti svahovým pohybům je mimo informovanosti a připravenosti obyvatelstva také prevence. Inženýrskou geologií, mechanikou zemin a stavební technikou byly vypracovány preventivní postupy prací. Jedním z důležitých prvků ochrany proti svahovým procesům je mapování stability svahů, což jsou zpracované dokumenty, které zaznamenávají míru rizika vzniku jednotlivých pochodů. Prevence spočívá vedle předpovědí a mapování stability svahů i v aktivní ochraně. Ta souvisí s několika možnými technologickými úpravami svahů, jako jsou:

- úprava profilu svahu souvisí se zmenšením jeho sklonu. Používá se především v sídelních oblastech, kde jsou budovy stavěny přímo na svazích,
- odvodnění svahu pomocí drenážních systémů pro povrchovou i podpovrchovou vodu. Opatření směřuje především ke zmenšení vztlakové síly v regolitu,
- obnovení rostlinného krytu. Kořenové systémy samy o sobě zpevňují svahový materiál a zároveň působí jako přírodní drenáž (díky transpiraci). Koruny stromů navíc chrání svah před přímými účinky atmosférických srážek. Vegetace na druhé straně ale nesmí být příliš, neboť její váha by mohla zvýšit smykové napětí materiálu na svahu,

- bezpečnostní stavby jako pilíře nebo ochranné zdi mohou zbrzdit posun svahových hmot, ale vzhledem k jejich nákladnosti i rozměrům je použití tohoto opatření limitováno na menší svahy,
- jiné metody zvyšující ochranu zahrnují chemickou stabilizaci a zpevňování svahu cementem nebo jinými materiály, které snižují propustnost půdního krytu. [14]

Do ochrany před svahovými pohyby patří taktéž ochrana před lavinami. Stejně jako u svahových pohybů je i u lavin nejdůležitější ochranou prevence. Důležitým faktorem jsou také zkušenosti se staršími lavinami. Pro předpověď lavin je důležitý i směr větru a množství srážek, kdy povětšinou platí, že čím větší množství srážek spadne na sněhovou pokrývku, tím je pravděpodobnější pád lavin. Prevenci provádí zejména Horská služba vytyčováním lavinových svahů a jejich zakreslováním do zimních turistických map, denním hlášením lavinového nebezpečí a vydáváním zákazu vstupu do určitých míst. Aktivní ochranou pak je hlavně odstřelování lavinových svahů, čímž se vytvoří malé neškodné laviny a zabrání se kritickému hromadění sněhu. I přes všechny možné opatření je nejlepší ochranou vyhýbání se nebezpečným svahům a respektováním pokynů Horské služby.

3.4 Ochrana před lesními požáry

Ochranou před lesními požáry máme na mysli především ochranu před ztrátami na životech, škodách na majetku a škodách na dřevu. Velké lesní požáry se dříve týkaly hlavně vzdálených neobydlených oblastí, dnes se ale nebezpečí týká i okolí některých velkých měst. Hlavně zlepšením informovanosti obyvatel a dostatečnou prevencí můžeme docílit dostatečné ochrany před tímto živlem.

Předcházení požárů se týká všech obyvatel. Mezi základní povinnosti fyzických osob na úseku požární ochrany patří:

- povinnost počínat si tak, aby nedocházelo ke vzniku požáru, zejména při používání tepelných, elektrických, plynových a jiných spotřebičů a komínů, při skladování a používání hořlavých nebo požárně nebezpečných látek, manipulaci s nimi nebo s otevřeným ohněm či jiným zdrojem zapálení, odhazování nedopalků cigaret a kouření v lese,

- plnit příkazy a dodržovat zákazy týkající se požární ochrany na označených místech,
- dodržovat podmínky nebo návody vztahující se k požární bezpečnosti výrobků nebo činností.

Lidé by se měli vyvarovat neopatrnosti, která vede ke vzniku požáru. Dále musíme vědět o uspořádání a vybavení domácnosti a školy z hlediska požární ochrany (kde jsou hasicí prostředky jako jsou přenosné hasicí přístroje, vědra na vodu apod.), dále pak kde jsou umístěny hydranty, hlavní uzávěry plynu, vypínače elektrického proudu, ale hlavně únikové cesty z místa ohroženého požárem. Většina zplodin požáru je toxická a spolu s vývinem tepla způsobuje při požárech nejvíce úmrtí.

Naopak bychom neměli, vědomě bezdůvodně přivolat jednotku požární ochrany nebo zneužít linku tísňového volání, provádět práce, které mohou vést ke vzniku požárů, pokud nemáme odbornou způsobilost požadovanou pro výkon takových prací, poškozovat, zneužívat nebo jiným způsobem znemožňovat použití hasicích přístrojů nebo jiných věcných prostředků požární ochrany a požárně bezpečnostních zařízení a provádět vypalování porostů.

V případě požáru se každá fyzická osoba je povinna v souvislosti se zdoláváním požáru (to neplatí tehdy, pokud jí v tom brání důležitá okolnost nebo jestliže by tím vystavila vážnému ohrožení sebe nebo osoby blízké) řídit tímto postupem:

- provést nutná opatření pro záchranu ohrožených osob,
- uhasit požár, jestliže je to možné, nebo provést nutná opatření k zamezení jeho šíření,
- ohlásit neodkladně na určeném místě zjištěný požár nebo zabezpečit jeho ohlášení (na linku tísňového volání - 150),
- poskytnout osobní pomoc jednotce požární ochrany na výzvu velitele zásahu, velitele jednotky požární ochrany nebo obce. [10]

3.5 Ochrana před atmosférickými katastrofami

Některé prvky a projevy počasí mohou ohrozit životy, zdraví a majetek obyvatelstva. Proto je velmi důležité, abychom znali rizika jednotlivých projevů atmosférických poruch a v rámci možností se jim vyvarovali, případně se na ně připravili. V případě hrozby vzniku nějakého z projevů atmosférických katastrof, bychom měli sledovat zprávy v rozhlase a televizi. Případně opustit ta venkovní místa, na kterých hrozí pády větších předmětů ze střech apod. Zavřít okenice nebo zatlouct (zajistit) okna. V případě se ukryt ve sklepních prostorách pod úrovní terénu či v krytech. V našich podmínkách dochází nejčastěji k silným bouřkám či vichřicím. Zde proto uvádíme co při těchto atmosférických poruchách nejlépe dělat:

- bezpečný úkryt před silným větrem poskytují budovy s nenarušenou statikou. Omezte pohyb venku a jízdy autem, neschovávejte se pod stromy, nebo v okolí vyšších a starších budov, u kterých hrozí stržení střešní krytiny (tašky, plechy), rozhodně nechoďte do lesa,
- neparkujte auta pod stromy či v blízkosti něčeho, co hrozí zřícením, dávejte si pozor na vysoké sloupy,
- před příchodem větru preventivně zajistěte okna, dveře, odstraňte nebo upevněte volně uložené předměty (např. květináče, zahradní nábytek) které mohou v důsledku větru ohrožovat okolí. Dávejte si pozor zejména na volně ležící plechy, skleněné výplně nebo jiné pevné a ostré předměty, z nichž se za silného větru stávají smrtící zbraně,
- pokud za silného větru řídíte auto, jeďte maximálně opatrně a pomalu. Větrné poryvy mohou auto učinit neovladatelné a hrozí také zvýšené nebezpečí střetu s překážkou na silnici. Předem si zjistěte, zda trasa vaší jízdy je průjezdná a vozovka sjízdná, abyste neuvízli,
- ke spadlým drátům elektrického napětí se nedotýkejte a vůbec se k nim nepřibližujte,
- sledujte vývoj situace ve sdělovacích prostředcích,
- pomáhejte blízkým, nemohoucím, starým i dětem,

- nepodceňujte předpovídanou situaci a nepřeceňujte vlastní síly, schopnosti a možnosti,
- nerozšiřujte poplašné a neověřené zprávy,
- uvědomte si, že největší hodnotu má lidský život a zdraví a až potom záchrana majetku. [21]

II. PRAKTICKÁ ČÁST

4 INFORMOVANOST OBYVATELSTVA PŘI ŽIVELNÍCH POHROMÁCH

V praktické části naší diplomové práce jsme se pokusili navrhnout, případně vylepšit informovanost obyvatelstva při hrozbě i vzniku samotných živelních pohrom. K podpoře této informovanosti jsme se rozhodli použít nástrojů jako je základní algoritmus správné reakce obyvatelstva při živelních pohromách, návrh konkrétních preventivních opatření jak ve školách pro děti, tak pro dospělou populaci a využití konkrétních kroků a postupů při už vzniklé živelní pohromě.

Informování obyvatelstva je organizováno s cílem zvýšení připravenosti obyvatelstva všech věkových skupin pro obranu, ochranu a zvládání krizových situací. Zde je na místě zdůraznit, že informovaný a sebevzdělaný občan, který bude umět reagovat na danou situaci spojenou se vznikem živelní pohromy (či jiné mimořádné události), je základním prvkem systému ochrany obyvatelstva.

Informovanost a připravenost obyvatel na živelní pohromy je nutné stále zdokonalovat. Čím více bude člověk vědět o různých živelních pohromách, tím lépe se na ně bude moct připravit. Ve veřejnoprávních médiích je nutné vytvořit větší časový prostor k informování obyvatelstva o hrozících nebo vzniklých přírodních katastrofách a jeho chování při jejich zvládání, ale i k preventivně výchovnému působení na obyvatelstvo. Stejně tak je nutné pokračovat ve vybavování a přípravě složek integrovaného záchranného systému, včetně zařízení civilní ochrany, k plnění úkolů ochrany obyvatelstva při mimořádných událostech a krizových situacích.

4.1 Analýza současného stavu informovanosti obyvatelstva při živelních pohromách

Varování a informování obyvatelstva při živelních pohromách zprostředkovává především tzv. jednotný systém varování a informování obyvatelstva, společně se složkami IZS, médií a dalšími příslušnými orgány zapojenými do ochrany obyvatelstva.

Varování je komplexní souhrn organizačních, technických a provozních opatření zabezpečujících včasné předání varovné informace o reálně hrozící nebo již vzniklé mimořádné události, které vyžadují realizaci opatření na ochranu životů a zdraví obyvatelstva, majetku a životního prostředí. Varovná informace zahrnuje zejména varovný

signál (Všeobecná výstraha), po jehož zaznění bezprostředně následuje verbální tísňová informace obyvatelstvu, která sděluje o jakou mimořádnou událost se jedná. Tato tísňová informace upřesňuje činnost obyvatelstva, kterou by měli neprodleně po jejím zaznění provést.

Současný systém varování je zajišťován a provozován Ministerstvem vnitra – generálním ředitelstvím Hasičského záchranného sboru České republiky. Tvoří ho jednak vyrozumívací centra (celostátní, krajské), datové sítě, rádiové sítě a koncové prvky varování. Koncové prvky jsou realizovány jako sirény různých typů (rotační – elektromechanické, elektronické a místní informační systémy – obecní rozhlas). Tyto sirény umožňují během několika minut včasné varování obyvatelstva po celé České republice. Pro varování obyvatelstva byl zaveden jeden varovný signál „Všeobecná výstraha“, který musí být doplněn tísňovou informací obyvatelstvu. Vyhlášený varovný signál je přenášen přes elektrické rotační sirény, elektronické sirény a místní informační systém. K předání verbální tísňové informace slouží elektronické sirény a hromadné informační prostředky (např. Česká televize, Český rozhlas, atd.). Určitou nevýhodou mediálních informačních prostředků může být jejich opožděná reakce. Zákon č. 239/2000 Sb. o integrovaném záchranném systému ukládá povinnost:

- OPIS provést při nebezpečí z prodlení varování obyvatelstva na ohroženém území,
- orgánům kraje zabezpečit varování obyvatelstva,
- obci s rozšířenou působností zabezpečovat varování,
- obci zabezpečit varování,
- starostům obcí zajistit varování osob nacházejících se na území obce před hrozícím nebezpečím,
- určeným právníkům a podnikajícím fyzickým osobám zajistit varování svých zaměstnanců a v případě havárie podílet se na varování osob ohrožených havárií.

Tísňové informování obyvatelstva je komplexní souhrn organizačních, technických a provozních opatření zabezpečujících okamžitě po zaznění varovného signálu (nebo v co nejkratší době po jeho zaznění) předání informací o zdroji, povaze a rozsahu nebezpečí a nutných opatření k ochraně života, zdraví a majetku především pomocí hromadných informačních prostředků, ale i dalšími dostupnými způsoby. Samotné tísňové informování

přichází na řadu při reálné hrozbě nebo vzniku mimořádné události. Při přípravě na tísňové informování by mělo být zvýšenou pozorností přihlíženo ke specifickým cílovým skupinám, jako jsou obyvatelé na mimořádně ohrožených místech, školy, nemocnice apod. Organizace a způsob poskytování tísňových informací se stanovuje v havarijních plánech kraje a ve vnějších havarijních plánech. [25]

4.1.1 Zásady dalšího rozvoje jednotného systému varování a informování obyvatelstva

Cílem dalšího rozvoje je zkvalitnit organizačně-technické podmínky pro výstavbu jednotného systému varování a informování obyvatelstva a stanovit zásady pro jeho modernizaci. Modernizací máme na mysli, mimo jiné, dokončit obměnu elektrických rotačních sirén za moderní koncové prvky varování, které umožní vyslání varovného signálu, po kterém bude vyslána tísňová informace, v zónách vnějšího havarijního plánování a na územích ohrožených povodněmi.

Úkolem systému informování obyvatelstva bude rychlé předání zpráv ohroženému a postiženému obyvatelstvu, správním úřadům, obcím, právníkům a fyzickým osobám a médiím. Za hlavní cíl je považováno informování o hrozícím nebezpečí (živelní pohromě) a přijetí zásadních opatření k ochraně životů, zdraví, majetku a životního prostředí. Způsob informování by měl být realizován tímto způsobem:

- bezodkladně po vyhlášení varovného signálu formou tísňových informací koncovými prvky varování nebo hromadnými informačními prostředky,
- v průběhu řešení mimořádné události, poskytováním informací obyvatelstvu o vývoji situace a přijímaných opatřeních orgány veřejné správy, zaměstnavateli, případně velitelem zásahu.

Samotné informování by mělo být uskutečněno v těchto případech:

- poskytnutí informace o možných nebezpečích v případě vzniku mimořádné události (živelní pohromy). Informace mají charakter upozornění, popřípadě sdělení informací o charakteru možného ohrožení, připravovaných opatřeních a způsobu jejich provedení. Již v tomto stádiu mohou obsahovat také doporučení zásad chování a opatření k ochraně života, zdraví, majetku a životního prostředí. K předání těchto informací použít hromadné informační prostředky, místní

rozhlas, informační brožury, internet apod. V rámci preventivně výchovné činnosti - výukou témat ochrany člověka za mimořádných událostí na základních a středních školách a akcemi organizovanými obcemi, zaměstnavateli a základními složkami integrovaného záchranného systému - připravovat obyvatele k činnostem po vyhlášení varovného signálu a k poslechu vysílaných tísňových a dalších informací,

- při vzniku nebo reálné hrozbě vzniku mimořádné události (živelní pohromy). Jde o tísňové informace, které sdělují zdroj, povahu a rozsah vzniklé mimořádné události, nutná opatření a zásady chování obyvatelstva při vzniklé mimořádné události a ke zmírnění jejich následků. Informování obyvatelstva realizovat v kontextu s varováním s využitím koncových prvků varování, hromadných informačních prostředků, mobilních operátorů, internetu a všech dalších dostupných informačních prostředků,
- v průběhu a po zvládnutí mimořádné události (živelní pohromy). Obsah informace je především zaměřen na opatření k nouzovému přežití obyvatelstva a k obnově postiženého území. K předání těchto informací využít hromadné informační prostředky, mobilní koncové prvky varování a informování, internet, mobilní operátory, místní rozhlas, apod. Zabezpečit orgány veřejné správy a zaměstnavateli včasné předávání informací o vývoji mimořádné události a přijímaných opatřeních k ochraně zdraví, životů, majetku a obnově postiženého území v závislosti na vývoji situace. Předem připravenými nebo aktuálně nahranými informacemi umožnit hromadné rozesílání informací o mimořádné události. Systémem informování zajistit přímý vstup nebo odvysílání informace podle pokynů OPIS:
 - do vysílání hromadných informačních prostředků,
 - k odvysílání zpráv (textových-SMS, hlasových a video-informací, případně zpráv MMS),
 - do jednotlivých buněk mobilních operátorů (tzv. systém Broadcast cell) a za jejich pomocí k uživatelům mobilních telefonů na určitém území,
 - do informačních prostředků ve vlastnictví jednotlivých subjektů (obchodní, nákupní a sportovní centra, kulturní zařízení, metro, nádraží, apod.). Při

tomto informování obyvatelstva využít hromadných informačních prostředků, včetně televizního a rozhlasového vysílání. [25]

4.2 Návrh na zlepšení informovanosti

V této kapitole jsme se pokusili navrhnout několik řešení na podporu informovanosti při živelních pohromách. Za stěžejní bod považujeme sestavený algoritmus správné reakce obyvatelstva při živelních pohromách, dále pak návrh konkrétních preventivních opatření jak ve školách pro děti, tak pro dospělou populaci a využití těchto konkrétních kroků a postupů při už vzniklé živelní pohromě.

4.2.1 Primární prevence ochrany obyvatelstva před živelními pohromami

Jako hlavní bod navrhovaného zlepšení informovanosti obyvatelstva považujeme níže uvedený základní algoritmus správné reakce obyvatelstva při vzniku živelních pohrom. Ten by mohl sloužit jako pomůcka při vzniklé mimořádné události a pomoci občanům při správné reakci na živelní pohromy. Tento algoritmus by mohl být například přeformulovaný do formy letáku nebo skladné mapy a za pomoci státních či obecních peněz rozšířen do všech domácností, škol, podniků apod. Algoritmus v této upravené podobě má tyhle odůvodnění, které považujeme za stěžejní:

- prvotní prevence,
- jednorázová finanční investice,
- přehledné informace pro širokou veřejnost,
- možnost okamžitého použití algoritmu v domácnostech v případě potřeby,
- dostupnost.

Primární prevence jako taková už mnohokrát pomohla na místech, kdy katastrofy (i jiné jako živelní pohromy) ohrožovaly lidský život či majetek. Právě primární prevence před živelními pohromami by mohla pomoci nejvíce, a to připraveností lidí na různé životní situace, hlavně ty neočekávané, jakými právě živelní pohromy mohou být. Preventivní programy bychom navrhovali rozdělit na dva proudy a to preventivní programy pro děti a preventivní programy pro dospělou populaci. Níže popíšeme stručné body případných

preventivních programů, které (jako součást této diplomové práce) navrhujeme zařadit do běžného lidského a občanského života lidí.

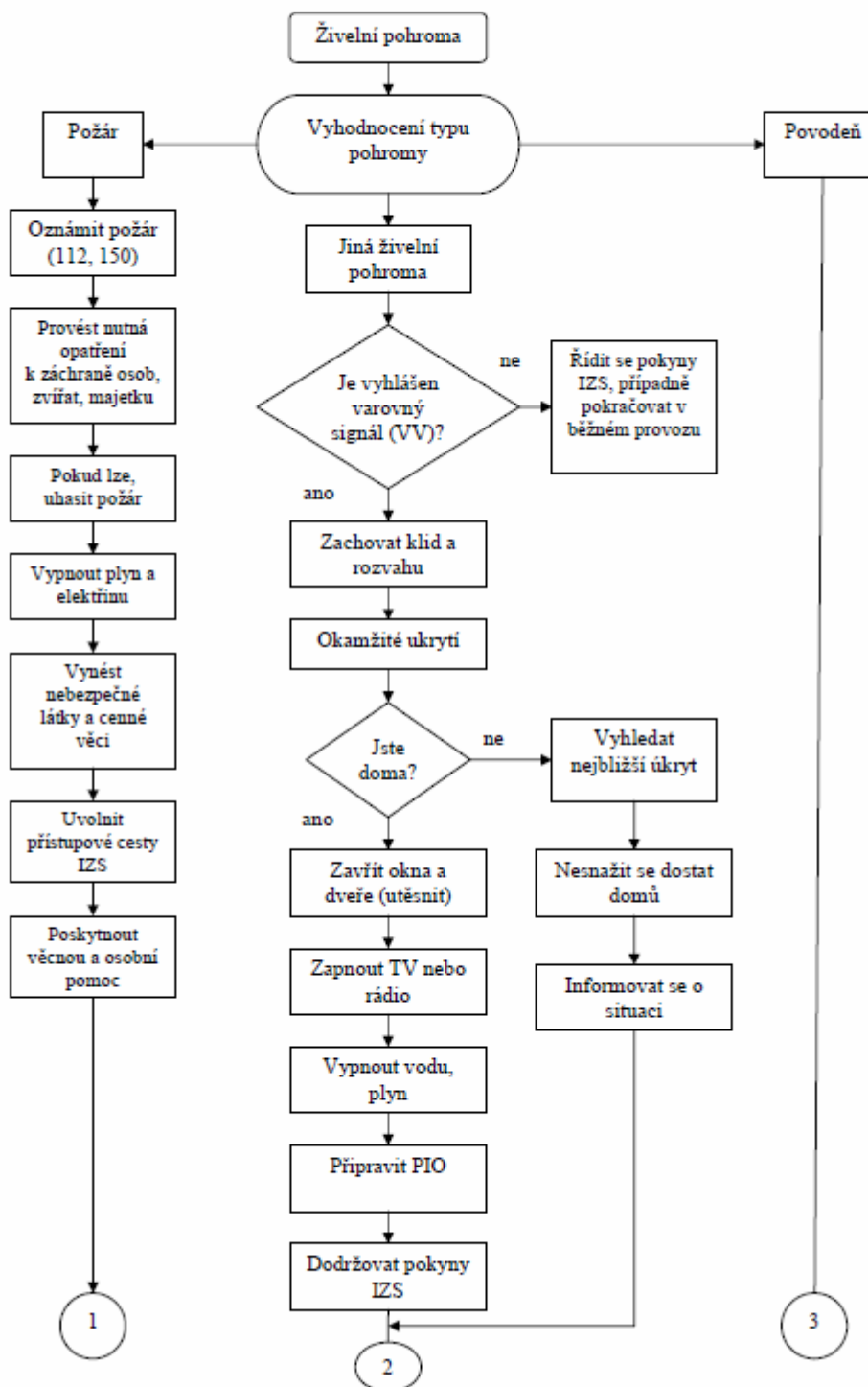
Preventivní program pro děti:

- výuka (např. v hodinách občanské výchovy),
- 1 x ročně akce – formou her s pomocí složek IZS simulují děti nějakou živelní pohromu a snaží se řešit kritické situace (na závěr hodnocení),
- u starších dětí přednášky přímo s odborníky z praxe,
- v ohrožených oblastech např. povodňových oblastech častější prevence.

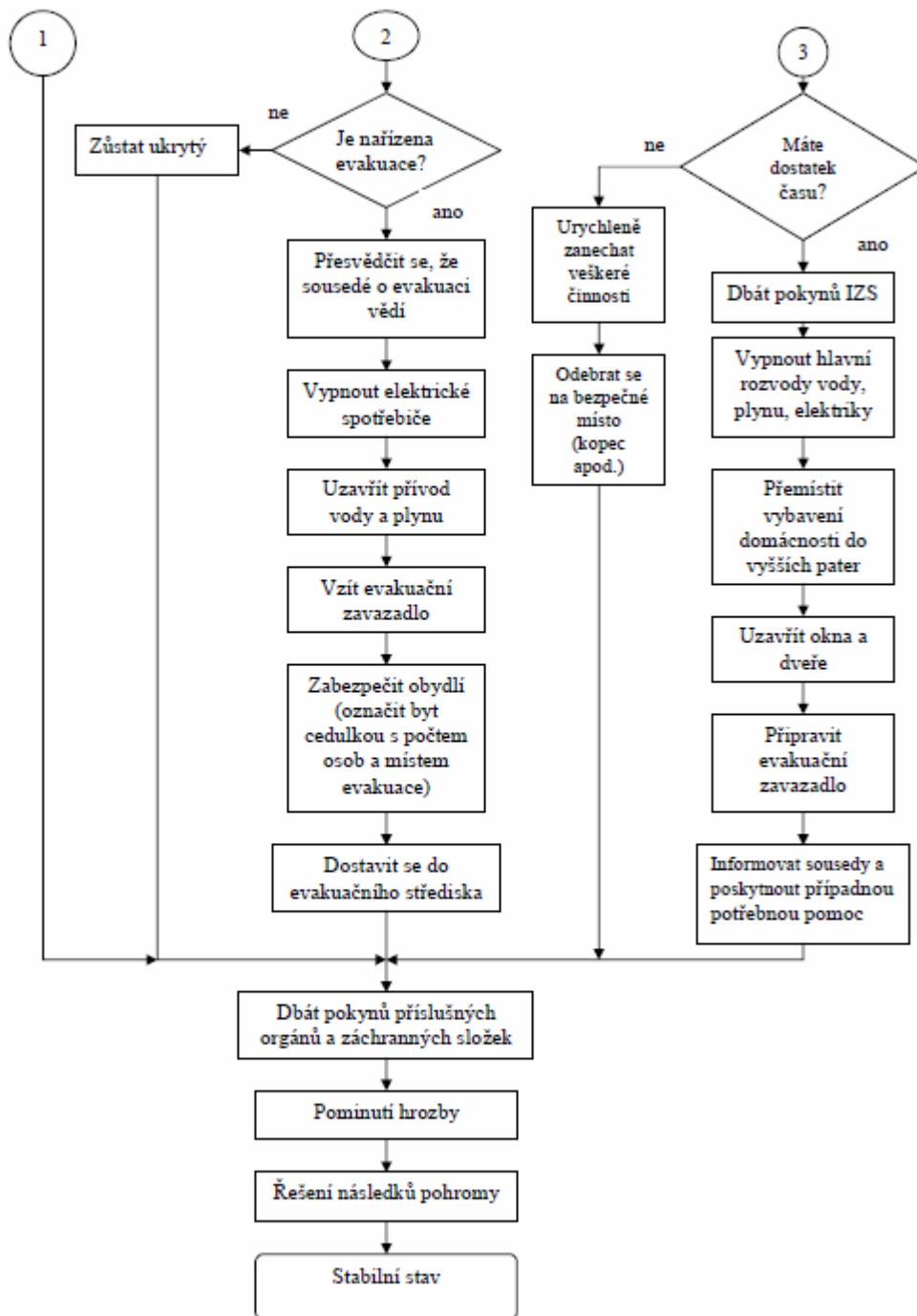
Preventivní program pro dospělou populaci:

- organizované akce IZS pro občany se zaměřením na řešení živelních pohrom,
- zaměstnavatelem organizované přednášky na dané téma (1 x ročně),
- zařadit tuto prevenci do BOZP – bezpečnost a ochrana zdraví při práci,
- prevence ve formě letáku navrhnutého algoritmu,
- televizní šot s účastí známých osobností a odborníků z praxe zaměřený na prevenci při živelních pohromách.

4.2.2 Základní algoritmus správné reakce obyvatelstva při vzniku živelních pohrom



Obr. 14: Základní algoritmus správné reakce obyvatelstva při vzniku živelních pohrom – 1. část



Obr. 15: Základní algoritmus správné reakce obyvatelstva při vzniku živelních pohrom – 2. část

V dané podkapitole jsme se rozhodli vytvořit základní algoritmus správné reakce obyvatelstva při vzniku živelních pohrom. Při vytváření jsme se snažili stanovit, jak by taková reakce měla vypadat, aby mohla být považována za správnou. Zároveň včlenit tuhle reakci do všeobecného prostředí, tzn. využitelnost tohoto algoritmu v jakémkoliv prostředí (tzn. nezáleží zda živelní pohroma nastane ve Zlíně nebo v Praze, či na jiném místě). Ve všeobecnosti můžeme říct, že je tento algoritmus využitelný v celé středoevropské, případně až v oblasti celé Evropy. Při úvahách nad využitím mimo tuto oblast bychom navrhovali případné úpravy tohoto algoritmu pro místní potřeby (lokální ekvivalent našeho IZS, respektování geografických podmínek, atd.). Při tvorbě výše sestaveného algoritmu jsme respektovali všeobecné zásady postupů IZS za mimořádné situace a jejich začlenění a spolupráci s obyvatelstvem.

Samotný algoritmus řeší tři typy situací (požár, povodeň a varovný signál VV – Všeobecná výstraha), které mohou nastat a vede obyvatele ke správné reakci při některých z těchto mimořádných událostí. Algoritmus začíná vyhodnocením typu pohromy, zda se jedná o požár, povodeň nebo o jiný typ živelní pohromy, nebo je vyhlášen varovný signál, který zní z jednoho z koncových prvků jednotného systému varování a informování obyvatelstva (zní siréna). Celý algoritmus je logicky sestaven a jednotlivé kroky na sebe navazují tak, aby byly co nejsrozumitelnější a pochopitelné pro širokou veřejnost.

Pokud se jedná o požár, algoritmus nabádá k jeho neprodlenému ohlášení na čísla tísňových linek (150 - Hasičský záchranný sbor ČR nebo 112 - Jednotné evropské číslo tísňového volání). Po ohlášení dále provést nutná opatření k záchraně osob, zvířat, majetku a pokud jde o malý požár a lze-li ho zneškodnit vlastními silami či s pomocí dostupných prostředků (hasících přístrojů), učinit tak. V případě požáru je nutné vypnout rozvod elektrické energie a plynu, vynést nebezpečné látky, které by mohly explodovat mimo dosah požáru. Stejně tak zachránit cenné věci a uvolnit cestu k příjezdu jednotek HZS ČR. Důležitým úkolem je poskytnout na požádání osobní či věcnou pomoc příslušníkům hasičských sborů, ale i postiženým občanům a dbát pokynů složek IZS až do pominutí hrozby.

Základní otázka, kterou řeší algoritmus při povodni je dostatek času. V případě, že reálný čas není dostatečný, je dalším krokem urychlené zanechání veškeré prováděné činnosti a odebrání se na bezpečné místo. Za takové místo je většinou považované místo vyvýšené (kopec, horní patra budov, stromy, atd.). Na tomto místě vyčkat do pominutí hrozby,

případně příchodu IZS. Jiná situace nastane je-li čas dostatečný, či-li příchod povodně byl včas ohlášen. V tomto okamžiku můžeme připravit obydlí na tuto povodeň (vypnout hlavní rozvody všech energií, zabezpečit okna, dveře, přemístit vybavení domácnosti do vyšších pater apod.). V případě povodně může nastat evakuace obyvatelstva a proto je nezbytně nutné mít připravené evakuační zavazadlo. Po osobním zabezpečení je potřebné informovat sousedy o blížící se povodni a poskytnout případnou pomoc.

U živelních pohrom, stejně jako u jiných typů mimořádných událostí, jako jsou havárie různého typu (které mohou být vyvolány i živelní pohromou), můžou sirény začít vysílat varovný signál "Všeobecná výstraha (VV)". Prvotní prevencí by proto měla být informovanost obyvatelstva o vyžadovaném chování při rozeznění VV. Jelikož panika a stres jsou velkou překážkou při řešení jakékoliv krizové situace, i při zaznění VV je nutné zachovat klid a rozvahu a okamžitě se ukryt. Otázkou k vyřešení je tady místo ukrytí a tedy řešíme jsme-li doma nebo nikoliv. V případě, že se doma nenacházíme vyhledáme nejbližší možný úkryt (improvizovaný úkryt). Právě v rámci zachování klidu a rozvahy bychom se neměli pokoušet o návrat domů, nejsme-li si jisti plně tím, že je tento návrat již bezpečný. Na základě kladné odpovědi na otázku jsme-li doma algoritmus vede správné chování jiným směrem, kdy základním úkolem je zapnout sdělovací prostředky, vypnout vodu a plyn, zabezpečit obydlí (okna a dveře), připravit prostředky improvizované ochrany, případně i zabezpečit domácí zvířata. Strategickou zůstává v tomto momentě otázka nutnosti evakuace. Je-li nutnost popřena, algoritmus doporučuje v ukrytí do pominutí hrozby a vyčkat příchodu IZS, či řídit se jejich pokyny nebo pokyny ze sdělovacích prostředků. Jestli evakuace nutná je, je nutné s sebou vzít evakuační zavazadlo (jestli primární prevence neselhala, tohle zavazadlo už předem nachystané je), přesvědčit se, že o evakuaci také vědí sousedé, že starým a nemocným je poskytnuta při evakuaci pomoc. Staráme se také o hmotný majetek, tzn. zabezpečíme dům (vypneme všechny rozvody energií, označíme cedulkou s počtem evakuovaných osob a s místem jejich evakuace dveře). Posledním krokem je dostavení se do evakuačního střediska.

Ve všech typech živelních pohrom řešených naším algoritmem se řídíme pokyny záchranných složek, orgánů samosprávy, státní správy a informačních systémů až do pominutí hrozby a uvedení situace do stabilního stavu.

ZÁVĚR

Polemizovat nad tím zda živelní pohromy budou či nebudou není na místě. Síla přírody je obrovská a proto vzniku přírodních katastrof zcela logicky nelze zabránit. I když věda den za dnem dělá obrovské pokroky, rozkázat či zakázat přírodě deklarovat svou ohromnou sílu se nikomu nepodařilo a s velkou pravděpodobností ani nepodaří. Je nutné brát jako fakt, že živelní pohromy budou lidstvo provázet až do konce jeho existence. Jediné co člověku zbývá, je být na tyto pohromy co nejlépe připraven a proto je nutné postavit prevenci a informovanost obyvatelstva na první místo v tomto nerovném zápasu s gigantom jakým příroda určitě je.

Hlavním přínosem této diplomové práce by měl, mimo jiné, být v praktické části sestavený základní algoritmus správné reakce obyvatelstva při živelních pohromách. Ten může být v otázce ochrany obyvatelstva při živelních pohromách nenahraditelným pomocníkem a také návodem k tomu, jak se v takové situaci zachovat.

V průběhu psaní této diplomové práce se také udála jedna z živelních pohrom, která není zahrnuta do téhle práce, a to z důvodu, že jsme původně nepovažovali právě sopečnou činnost (myslíme samozřejmě výbuch sopky Eyjafjallajökull na Islandu), jako aktuální živelní pohromu hrozící obyvatelům České republiky. Avšak její sekundární účinky zasáhly celou Evropu, přičemž za nejdůležitější považujeme omezení letového provozu, ale také přímé ovlivnění počasí. Proto je do budoucna zajímavým námětem popsání živelních pohrom, které se přímo netýkají naší země, ale kterými příroda zas a znova dokazuje svou sílu a nevyzpytatelnost.

Cíle, které jsme si stanovili v úvodu – tzn. navrhnout zlepšení prevence a informovanosti, také i připravenost obyvatelstva na situaci, kdy nastane jakákoliv živelní pohroma, považujeme za splněné a to hlavně přímými návrhy opatření v praktické části naší diplomové práce.

THE END

To polemize about the occurrence or non-occurrence of natural disasters is not in place. The power of the nature is enormous and therefore it is logically impossible to avoid the formation of natural catastrophes. Even if the science makes remarkable progress every day, since today nobody has been, and probably also will not be able to dictate or to forbid the nature to declare its tremendous power. It is necessary to accept the fact that natural disasters will accompany the mankind until the end of its existence. The only possibility left for a man is to be ready the best possible way to face these disasters and therefore it is necessary to place the prevention and informedness of citizens to the first place in this uneven battle with a giant, which the nature definitely is.

The main contribution of this diploma work, besides the other ones, should be the basic algorithm of the proper reaction of inhabitants by the occurrence of natural catastrophe. This algorithm can be an irreplaceable helper in relation with the question of the citizen security during the natural disasters and it also could be a kind of an instruction manual for proper behaviour in this kind of situation.

During the creation of this diploma work occurred also one of the natural catastrophes, which is not included in this work as we originally did not consider the vulcano activity (we, of course, mean the vulcano explosion Eyjafjallajökull on Iceland) to be an actual threat for inhabitants of the Czech republic. Nevertheless its secondary consequences, of which the restrictions of aviation services are considered to be the most serious ones as well as the direct impact on the weather, effected the whole Europe. Therefore an interesting topic to be described in the future are the natural catastrophes which are not directly threatening our country, but through which the nature shows us its power and unpredictability again and again.

The targets, which we set at the beginning – it means to suggest an improvement of prevention and informedness as well as preparedness of the citizens for the situation when any natural catastrophe occurs – we consider to be fulfilled primarily by direct proposals of actions and precautions contained in the practical part of our diploma work.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1]. *Converter* [online]. 2002 [cit. 2010-04-12]. Richterova stupnice. Dostupné z WWW: <<http://www.converter.cz/tabulky/richterova-stupnice.htm>>.
- [2]. *Environmentální hrozby a rizika* [online]. [cit. 2010-04-12]. Environmentální hrozby a rizika. Dostupné z WWW: <<http://sites.google.com/site/teoretickavychodiska/home>>.
- [3]. *Hasičský záchranný sbor České republiky* [online]. 2008 [cit. 2010-04-12]. Dostupný z WWW: <http://www.hzscr.cz/>.
- [4]. *Hasičský záchranný sbor Jihomoravského kraje* [online]. [cit. 2010-04-12]. Dostupné z WWW: <<http://www.firebrno.cz/>>.
- [5]. *Koncepce ochrany obyvatelstva do roku 2013 s výhledem do roku 2020 schválená usnesením vlády č. 165*. Praha : Ministerstvo vnitra-generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky, 2008. 16 s.
- [6]. KRATOCHVÍLOVÁ, Danuše. *Ochrana obyvatelstva*. Ostrava : [s.n.], 2005. 140 s. ISBN 80-86634-70-1.
- [7]. KUKAL, Zdeněk. *Přírodní katastrofy*. Praha : Horizont, 1982. 256 s.
- [8]. LINHART, Petr. *Některé otázky ochrany obyvatelstva*. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích Zdravotně sociální fakulta, 2006. 86 s. ISBN 80-7040-854-5.
- [9]. LINHART, Petr. *Některé otázky ochrany společnosti*. Praha : MV-generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2005. ISBN 80-86640-43-4.
- [10]. LINHART, Petr, et al. *Ochrana člověka za mimořádných událostí*. Praha : MV-generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2003. 118 s. ISBN 80-86640-08-6.
- [11]. *Ministerstvo vnitra České republiky* [online]. 2008 [cit. 2010-04-12]. Dostupný z WWW: <http://www.mvcr.cz>.
- [12]. NAVRÁTIL, Leoš. *Ochrana obyvatelstva*. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích Zdravotně sociální fakulta, 2006. 62 s. ISBN 80-7040-880-4.
- [13]. *Případová studie povodně* [online]. [cit. 2010-04-13]. Dostupné z WWW: <http://www.herber.webz.cz/www_slovakia/case_studies/povodne.html>.

- [14]. *Přírodní katastrofy a environmentální hazardy* [online]. [cit. 2010-04-12]. Přírodní katastrofy a environmentální hazardy. Dostupné z WWW: <<http://www.sci.muni.cz/~herber/index.htm>>.
- [15]. *Stupnice lavinového nebezpečí* [online]. [cit. 2010-04-14]. Dostupné z WWW: <http://lavinove.info/index.php/Stupe%C5%88_lavinov%C3%A9ho_nebezpe%C4%8D%C3%AD>.
- [16]. T-soft - přednášky. *Modelování krizových situací*, 2009 [cit. 2010-04-26].
- [17]. VALÁŠEK, Jarmil; KOVÁŘÍK, František a kolektiv. *Krizové řízení při nevojenských krizových situacích Modul C*. Praha: MV-generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2008. ISBN 978-80-86640-93-8.
- [18]. Vyhláška MV č. 380/2002 Sb., k přípravě a provádění úkolů ochrany obyvatelstva, 2002.
- [19]. *Wikipedia* [online]. [cit. 2010-04-14]. Wikipedia. Dostupné z WWW: <<http://cs.wikipedia.org>>.
- [20]. *Www.povodnefoto.cz* [online]. [cit. 2010-04-14]. Dostupné z WWW: <<http://www.zam.fme.vutbr.cz/~raud/povodne/index.php?zarazeni=c#>>.
- [21]. *Záchranný kruh* [online]. 2009 [cit. 2010-04-12]. Záchranný kruh. Dostupné z WWW: <<http://www.zachranny-kruh.cz>>.
- [22]. Zákon č. 238/2000 Sb., o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů, 2000.
- [23]. Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a změně některých zákonů, 2000.
- [24]. Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon), 2000.
- [25]. *Zásady dalšího rozvoje jednotného systému varování a informování obyvatelstva v České republice po roce 2010*. Praha: Ministerstvo vnitra-generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky, 2010. 10 s.
- [26]. ZEMAN, Miloš; MÍKA, Otakar. *Integrovaný záchranný systém*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta chemická, 2007. ISBN 978-80-214-3448-6.

- [27]. ZEMAN, Miloš; MÍKA, Otakar. *Ochrana obyvatelstva*. Brno : Vysoké učení technické v Brně, Fakulta chemická , 2007. 116 s. ISBN 978-80-214-3449-3.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

| | |
|--------|---|
| ČEZ | České energetické závody |
| DPZ | Dálkový průzkum Země |
| EU | Evropská Unie |
| GIS | Geografický informační systém |
| GPS | Global Positioning System |
| GŘ | Generální ředitelství |
| HZS ČR | Hasičský záchranný sbor České republiky |
| IZS | Integrovaný záchranný systém |
| JSUV | jednotný systém varování a vyrozumění |
| KOPIS | krajské operační a informační středisko |
| M | Magnitudo |
| MCS | Mercalli-Cancani-Sieberg) – zemětřesná stupnice |
| MM | Modified Mercalli) – zemětřesná stupnice |
| MSK-64 | Medveděv-Sponheuer-Kárník) – zemětřesná stupnice |
| MU | Mimořádná událost |
| MV | Ministerstvo vnitra |
| NATO | North Atlantic Treaty Organization (Severoatlantická aliance) |
| NV | Nařízení vlády |
| OPIS | Operační a informační středisko |
| PČR | Policie České republiky |
| PIO | Prostředky individuální ochrany |
| SPA | Stupeň povodňové aktivity |
| SSRN | System selektivního rádiového návěští |
| VV | Všeobecná výstraha |

SEZNAM OBRÁZKŮ

| | |
|---|----|
| Obr. 1: Souvislost mezi jednotlivými živelními pohromami..... | 14 |
| Obr. 2: Počátek zemětřesení (ohnisko, hypocentrum, epicentrum), | 16 |
| Obr. 3: Richterova stupnice | 18 |
| Obr. 4: Mercalliho modifikovaná stupnice | 19 |
| Obr. 5: Hydrograf povodňové vlny | 22 |
| Obr. 6: Povodně v roce 1997 na řece Bečvě | 24 |
| Obr. 7: Lavina v Himaláji | 28 |
| Obr. 8: Družicový snímek tajfunu Higos | 31 |
| Obr. 9: Tornádo nad mořskou hladinou | 32 |
| Obr. 10: Grafické znázornění signálu Všeobecné výstrahy | 44 |
| Obr. 11: Grafické znázornění signálu Požární poplach | 44 |
| Obr. 12: Grafické znázornění signálu Zkoušky sirén..... | 45 |
| Obr. 13: Příklad evakuačního zavazadla..... | 51 |
| Obr. 14: Základní algoritmus správné reakce obyvatelstva při vzniku živelních pohrom – 1. část | 74 |
| Obr. 15: Základní algoritmus správné reakce obyvatelstva při vzniku živelních pohrom – 2. část | 75 |

SEZNAM TABULEK

| | |
|---|----|
| Tabulka 1: Tabulka rovnice rizika pravděpodobnosti živelních pohrom | 15 |
|---|----|

SEZNAM PŘÍLOH

| | |
|--|----|
| Příloha P I: Beaufortova Stupnice síly větru..... | 87 |
|--|----|

PŘÍLOHA P I: BEAUFORTOVA STUPNICE SÍLY VĚTRU

| stupeň | rychlost větru | | tlak větru v kg/m ² odpovídající měření v 10 m | slovní označení | znaky na souši | znaky na moři |
|--------|----------------|---------|--|---------------------------|--|---|
| | m/s | km/h | | | | |
| 0 | 0–0,2 | 0–1 | 0 | bezvětří | kouř stoupá svisle vzhůru | moře je zrcadlově hladké |
| 1 | 0,3–1,5 | 1–5 | 0–0,1 | vánek | kouř už nestoupá úplně svisle, korouhev nereaguje | malé šupinovitě zčeřené vlny bez pěnových vrcholků |
| 2 | 1,6–3,3 | 6–11 | 0,2–0,6 | slabý vítr | vítr je cítit ve tváři, listí šelestí, korouhev se pohybuje | malé vlny, ještě krátké, ale výraznější, se sklovitými hřebeny, které se nelámou |
| 3 | 3,4–5,4 | 12–19 | 0,7–1,8 | mírný vítr | listy a větvičky v pohybu, vítr napíná prapory | hřebeny vln se začínají lámat, pěna převážně skelná. Ojedinelý výskyt malých pěnových vrcholků. |
| 4 | 5,5–7,9 | 20–28 | 1,9–3,9 | dostí čerstvý vítr | vítr zvedá prach a papíry, pohybuje větvičkami a slabšími větvemi | vlny ještě malé, ale prodlužují se. Hojný výskyt pěnových vrcholků. |
| 5 | 8,0–10,7 | 29–38 | 4,0–7,2 | čerstvý vítr | hýbe listnatými keři, malé stromky se ohýbají | dostí velké a výrazně prodloužené vlny. Všude bílé pěnové vrcholy, ojedinělý výskyt vodní tříště. |
| 6 | 10,8–13,8 | 39–49 | 7,3–11,9 | silný vítr | pohybuje silnějšími větvemi, telegrafní dráty sviští, nesnadné jest používat deštník | velké vlny. Hřebeny se lámou a zanechávají větší plochy bílé pěny. Trochu vodní tříště. |
| 7 | 13,9–17,1 | 50–61 | 12,0–18,3 | prudký vítr | pohybuje celými stromy, chůze proti větru obtížná | moře se bouří. Bílá pěna vzniklá lámáním hřebenů vytváří pruhy po větru. |
| 8 | 17,2–20,7 | 62–74 | 18,4–26,8 | bouřlivý vítr | láme větve, vzpřímená chůze proti větru je již nemožná | dostí vysoké vlnové hory s hřebeny výrazné délky od jejich okrajů se začíná odtrhávat vodní tříšť, pásy pěny po větru |
| 9 | 20,8–24,4 | 75–88 | 26,9–37,3 | vichřice | menší škody na stavbách | vysoké vlnové hory, husté pásy pěny po větru, moře se začíná valit, vodní tříšť snižuje viditelnost |
| 10 | 24,5–28,4 | 89–102 | 37,4–50,5 | silná vichřice | na pevnině se vyskytuje zřídka, vyvrací stromy a ničí domy | velmi vysoké vlnové hory s překlápějícími a lámajícími se hřebeny, moře bílé od pěny. Těžké nárazovité valení moře. Viditelnost ztlačně omezena vodní tříští. |
| 11 | 28,5–32,6 | 103–117 | 50,6–66,5) | mohutná vichřice | rozsáhlé zpusošení plochy | mimořádně vysoké pěnové hory. Viditelnost znehodnocena vodní tříští. |
| 12 | 32,7–?? | 118–133 | 66,6–??) | orkán | ničivé účinky odnáši domy, pohybuje těžkými hmotami | vzduch plný pěny a vodní tříště. Moře zcela bílé. Viditelnost velmi snížena. Není výhled. |

Zdroj: http://cs.wikipedia.org/wiki/Beaufortova_stupnice