

**VYSOKÁ ŠKOLA EVROPSKÝCH A REGIONÁLNÍCH
STUDIÍ, O. P. S., ČESKÉ BUDĚJOVICE**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**ŽIVELNÍ POHROMY, JEJICH PŘÍČINY
A NÁSLEDKY NA ÚZEMÍ ČR**

- Autor práce:** Lucie Kabátová
- Studijní obor:** Bezpečnostně právní činnost ve veřejné správě
- Forma studia:** Prezenční
- Vedoucí práce:** Doc. RNDr. Dana Procházková, PhD., DrSc.
- Katedra:** Právních oborů a bezpečnostních studií

2010

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně s využitím uvedených pramenů a literatury.

Souhlasím, aby práce byla uložena v knihovně Vysoké školy evropských a regionálních studií v Českých Budějovicích a zpřístupněna ke studijním účelům.

.....
vlastnoruční podpis autora bakalářské práce

Poděkování náleží vedoucí bakalářské práce doc. RNDr. Daně Procházkové, PhD., DrSc. za cenné rady, připomínky, ochotu, trpělivost a metodické vedení práce.

Další poděkování patří panu Bedřichu Křivánkovi (hráznému vodního díla Husinec) za poskytnutí rozhovoru.

Dále děkuji obyvatelům Husince, kteří se aktivně zúčastnili dotazníkového výzkumu.

OBSAH

ÚVOD	6
CÍL A METODIKA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE	7
1 Definice základních pojmů	8
1.1 Typy živelních pohrom	9
1.2 Druhy živelních pohrom	9
1.3 Klasifikace dopadů živelních pohrom	10
1.4 Vznik živelních pohrom	10
1.5 Ochrana před živelními pohromami.....	11
1.6 Charakteristiky živelních pohrom	12
1.7 Soubor opatření proti vzniku živelních pohrom	13
2 Informace o živelních pohromách v ČR	
2.1 POVODNĚ.....	14
2.1.1 Povodně v ČR.....	16
2.1.1.1 Dopady povodní v ČR.....	16
2.1.1.2 Důsledky povodní v ČR.....	17
2.2 Povodňová charakteristika území ČR.....	17
2.3 Povodeň roku 2002.....	19
2.3.1 Příčina záplav.....	19
2.4 Opatření nutná pro zvládnutí dopadů povodně a obnovu objektů.....	20
2.5 Preventivní opatření proti povodním a záplavám.....	20
2.2 ZEMĚTŘESENÍ.....	22
2.2.1 Opatření pro zvládnutí dopadů zemětřesení a obnovu území.....	26
2.2.2 Preventivní opatření k zvolnění proti zemětřesení.....	26
2.2.3 Vlastní zkušenosti se zemětřesením.....	29
2.3 SESUV PŮDY.....	30
2.3.1 Preventivní opatření proti sesuvu půdy.....	30
2.3.2 Bezprostřední ochrana obyvatelstva při sesuvu půdy.....	31
2.4 SOPEČNÝ VÝBUCH.....	33
2.4.1 Ochrana před sopečnými výbuchy.....	35
2.5 ORKÁN, TORNÁDO.....	36
2.5.1 Ochrana obyvatelstva před tornády.....	38
2.5.2 Silná tornáda v ČR	40

2.6	ATMOSFÉRICKÉ PORUCHY	41
2.6.1	Ochrana před atmosférickými poruchami.....	41
2.7	LESNÍ POŽÁR	42
2.7.1	Opatření nutná pro zvládnutí dopadů požáru a obnovu objektu i území.....	43
2.7.2	Preventivní opatření k zvolnění proti požáru.....	43
2.8	ŘÍCENÍ SKAL	46
2.8.1	Oblasti, ve kterých lze očekávat vznik sesuvů většího rozsahu.....	46
3	Data k výzkumu povodní	
3.1	Průběh povodně roku 2002 v Husinci.....	49
3.2	Dotazník	51
3.3	Rozhovor s hrázným.....	53
3.4	Dopady na obyvatele města Husinec	56
4	Metody výzkumu	57
5	Vyhodnocení výsledků	
5.1	Výsledky získané dotazníkem.....	58
5.2	Zhodnocení plynoucí z poskytnutého rozhovoru	69
5.3	Vlastní hodnocení kvality ochrany před povodněmi v JČ kraji.....	69
	ZÁVĚR	70
	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	71
	SEZNAM ZKRATEK	74
	PŘÍLOHY	75
	ABSTRAKT	80
	ABSTRACT	81

ÚVOD

Živelní pohromy, jejich příčiny a následky na území ČR jsem si zvolila, jelikož je toto téma v dnešní době vysoce aktuální a v posledních letech nás živelní pohromy stále častěji ohrožují a způsobují velké ztráty a narušují běžný chod života nejen tím, jak do něj náhle zasáhnou, ale hlavně pro jejich následky a škody, které za sebou zanechávají. Téma bakalářské práce je vhodné, a to hlavně pro získání reálných podkladů pro to, jak reagovat na živelní pohromy a jak zvládnout další nouzové situace včetně těch, které jsou kritické a musí být pro jejich zdolání vyhlášena krizová situace.

Ve vlastní bakalářské práci jsou popsány a objasněny jednotlivé druhy a typy živelních pohrom, včetně jejich vzniku a projevů, ale také jsou uvedena opatření, která jsou nutná udělat v oblasti prevence, připravenosti i obnovy. Zásadní část práce je soustředěna na nejhorší pohromu pro Jihočeský kraj, tj. povodně. Povodně v městečku Husinec se staly předmětem vlastního výzkumu, který doložil katastrofický dopad povodně v roce 2002. Je pravdou, že se každoročně u nás zvýší hladiny řek nad svou normální hladinu. V posledních letech jsou povodně hodně častou živelní pohromou a pro samotné obyvatelstvo i tou nejobávanější. Celé území České republiky je pokryto řekami, rybníky, jezery, přehradami, vodními nádržemi, a když nehrozí nebezpečí z těchto vodních ploch, tak další riziko představují např. i pole či louky, které při přívalových deštích zachytí velké množství srážek a pak dochází k zaplavování nejen sklepů domů. Člověk proti povodním nenašel žádná opatření na jejich úplné odstranění, lze pouze zmírňovat jejich následky.

Ve své práci jsem si jako hlavní zdroje zvolila publikace: Živelné a jiné pohromy a publikaci Metodika pro odhad nákladů na obnovu majetku v územích postižených živelní nebo jinou pohromou, které obsahují důležité informace.

Dalším podstatným zdrojem informací mi byl dotazník a rozhovor s panem Bedřichem Křivánkem – hrázným vodního díla Husinec.

CÍL A METODIKA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Bakalářská práce vychází z nastudované literatury a dokumentů souvisejících s problematikou živelních pohrom.

Hlavním stanoveným cílem této práce je za pomoci dotazníkové techniky získat přehled o názorech, postojích, vztazích obyvatelstva a o dopadech povodní na jejich životy, majetek, veřejné blaho, infrastrukturu a technologie. Dotazník se vztahuje výhradně na povodně, jelikož je na ně z podstatné části práce zaměřena.

Dále analyzovat připomínky občanů, kteří se zúčastnili dotazníkové akce. Dotazník se tak stane podkladem pro vymezení problému dopadů na životy obyvatel.

Další metodou pro získání reálného průběhu povodně mi byl rozhovor s hrázným vodního díla Husinec, který mi objasnil situaci při povodni roku 2002.

V úvodní části práce jsou definovány základní pojmy, které jsou používány v průběhu práce. Poté jsou zde uvedeny typy a druhy živelních pohrom, ochrana před živelními pohromami všeobecně a klasifikace jejich dopadů. Podstatnou část práce zabírá tematika povodní.

Druhá část se již zabývá dalšími živelními pohromami, se kterými se můžeme setkat v České republice. U každé živelní pohromy jsou uvedeny definice a opatření na jejich eliminaci. Pro doplnění jsou v příloze uveřejněny fotografie každé živelní pohromy, která je v práci zmíněna.

1 Definice základních pojmů

Pohroma – pod tímto pojmem často chápeme událost náhlou, rychle a nenadále přicházející, mnohdy i mizící, avšak vždy zanechávající trvalé a závažné dopady. Každá změna podmínek je svým způsobem pohromou. Pohroma pro jedny může ovšem ovlivnit prostor pro vývoj druhých. Přebíratné změny v zemské kůře, ovzduší i ve vodách umožnily, aby se život rozvíjel od nejjednodušších organismů až k člověku. Člověk dosáhl své úrovně proto, že byl schopen přizpůsobovat se velkým proměnám a zvrátům, které formovaly, ale někdy i ohrožovaly jeho život.¹

Přírodní živel – oheň, voda, země, ovzduší

Živelní pohroma – je nenadálý, částečně nebo zcela neovladatelný, časově a prostorově ohraničený děj, který nastává v důsledku mimořádně silného působení přírodních sil na zemský povrch. Ničí přírodní prostředí, přináší ztráty na majetku lidí, ohrožuje a poškozují zdraví lidí, mnohdy s následkem smrti. Živelní pohromy udeří vždy najednou, většinou neočekávaně. Zpustoší určité území, zničí obydlí, stavby, majetek, dopravní komunikace, zdroje obživy. Každá živelní pohroma může způsobit řetěz dalších škodlivých událostí, katastrofických přírodních procesů. Na obyvatelstvo pak zde působí soubor nepříznivých jevů – hladomor z nedostatku potravin, znehodnocení pramenů pitné vody a studní, rozšíření nakažlivých nemocí (epidemie), zavalení silnic, železnic a tunelů, důsledky z nekontrolovatelného pohybu obyvatel, uvolnění nebezpečných látek a zplodin (ekologické havárie poškozující životní prostředí), požáry, poruchy energetických a zásobovacích sítí a další problémy.²

Mimořádná událost - 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.

Integrovaný záchranný systém - koordinovaný postup jeho složek při přípravě na mimořádné události a při provádění záchranných a likvidačních prací.³

¹ PROCHÁZKOVÁ, D. *Živelné a jiné pohromy*. In. Sborník. 1. vyd. VŠB – Technická univerzita Ostrava, 2004. 1 s. ISBN 80-86634-39-6.

² HERINK, J., BALEK, V. *Ochrana člověka za mimořádných událostí – Živelní pohromy*. 1. vyd. Praha: Fortuna, 2002. 5s. ISBN 80-7168-830-4.

³ Zákon č. 239/2000 Sb. o integrovaném záchranném systému, HLAVA 1., § 2 odst. a) b)

Nouzová situace – je stav, který vyvolá vznik pohromy⁴

Záchranné práce - činnost k odvrácení nebo omezení bezprostředního působení rizik vzniklých mimořádnou událostí, zejména ve vztahu k ohrožení života, zdraví, majetku nebo životního prostředí, a vedoucího k přerušení jejich příčin.

Likvidační práce - činnost k odstranění následků způsobených mimořádnou událostí.⁵

Krizová situace – je mimořádná událost, při níž je vyhlášen stav nebezpečí nebo nouzový stav nebo stav ohrožení státu (“krizové stavy”).⁶

1.1 Typy živelních pohrom

- a) povodeň
- b) zemětřesení
- c) sesuv půdy
- d) sopečný výbuch
- e) orkán, tornádo
- f) atmosférické poruchy
- g) lesní požár
- h) řícení skal

1.2 Druhy živelních pohrom

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

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

⁴ PROCHÁZKOVÁ, D. Metodika stanovení závažných živelních a jiných pohrom pro potřeby veřejné správy. 1. vyd. VŠBT-Technická univerzita Ostrava, 2004. 24s. ISBN 80-86634-43-4.

⁵ MARTÍNEK, B., LINHART, P., BALEK, V. aj. *Ochrana člověka za mimořádných událostí – Příručka pro učitele základních a středních škol*. 2. vyd. Praha: MV – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2003. 8 s. ISBN 80-86640-08-6.

⁶ Zákon č. 240/2000 Sb. o krizovém řízení (krizový zákon). HLAVA I., § 2 b).

1.3 Klasifikace dopadů pohrom do následujících kategorií

- 0: zanedbatelné z hlediska života občana
- 1: nedůležité z hlediska občana
- 2: důležité z hlediska občana
- 3: závažné z hlediska společnosti
- 4: velmi závažné z hlediska společnosti
- 5: ohrožující existenci či podstatu společnosti⁷

1.4 Vznik živelních pohrom

1. Pod zemským povrchem působením vnitřních přírodních sil, fyzikálními a chemickými procesy, uvolňujícími v hlubinách Země energii a přivádějícími ji na zemský povrch (zemětřesení, sopečná činnost).
2. Rychlým sesuvným pohybem hmot na zemském povrchu (sesuvy půdy, kamení, řícení skal, ledu a ledovců, bahenní proudy, sněhové laviny) ve svážném terénu v důsledku zemětřesení nebo nestability svahů, případně v důsledku dešťových přívalů nebo lidské činnosti (rozhodující je působení zemské gravitace).
3. Zvýšením vodní hladiny řek, jezer, rybníků, přehradních nádrží a moří na zemském povrchu v důsledku atmosférických poruch vzniklých nad zemským povrchem (přívalové deště, silný vítr, v případě náhlého zvýšení mořských vln i mořetřesením), způsobujících povodně, mořské zátopy a přívalové vlny.
4. Mimořádně silnými větry vznikajícími nad zemským povrchem rovněž v důsledku atmosférických poruch – bouří a jimi unášeným materiálem, které působí ničivě na zemský povrch (vichřice, orkány, tornáda, tropické cyklony – podle zeměpisného umístění jako hurikány, uragány, tajfuny apod.).
5. Kosmickými vlivy nad zemským povrchem (škodlivými druhy záření, odpady meteorických těles na zemský povrch).⁸
6. Atmosférickými poruchami (bouře).⁹

⁷ PROCHÁZKOVÁ, D., *Metodika stanovení závažných živelných a jiných pohrom pro potřeby veřejné správy*. 1. vyd. VŠBT-Technická univerzita Ostrava, 2004. 12-13 s. ISBN 80-86634-43-4.

⁸ HERINK, J., BALEK, V. *Ochrana člověka za mimořádných událostí – Živelní pohromy*. 1. vyd. Praha: Fortuna, 2002. 5-6 s. ISBN 80-7168-830-4.

1.5 Ochrana před všemi druhy živelních pohrom

a) **aktivní** (stavba hrází proti povodním, zpevnování svahů)

Na některých tocích je možné velikost a průběh povodně aktivně ovlivňovat zachycením části povodňové vlny v nádržích. Ochranný účinek má v podstatě každá vodní nádrž, nejvýznamnější je však u těch nádrží, které mají vyčleněný ochranný (retenční) prostor. Pro transformační účinek nádrže na snížení povodně v níže ležícím úseku toku je rozhodující poměrná velikost volného ochranného objemu nádrže k objemu povodňové vlny nad neškodným průtokem, velikost povodňového přítoku z mezi povodí ke kritickému profilu, kapacita a technický stav manipulačních uzávěrů nádrže a správné řízení manipulací.

V povodí Horní Vltavy se nachází 17 nádrží s vymezeným ochranným objemem větším než 0,5 mil. m³. Většinou se jedná o víceúčelové nádrže. Při řízení jejich provozu je nutno dbát také na ostatní účely, jako jsou zásobní a hydro-energetické, zejména při rozhodování o před-vypouštění nádrže. Za povodně jsou ovšem rozhodující hlediska bezpečného převedení povodňových průtoků a povodňové ochrany území pod nádrží. Pravidla řízení manipulací pro jednotlivé nádrže jsou zakotveny v jejich manipulačních řádech.

Z hlediska geografického rozmístění nádrží s vyčleněným ochranným objemem jsou nejlepší možnosti pro ovlivňování průběhu povodní ve vlastním povodí horní Vltavy po soutok s Lužnicí. V povodí Lužnice sehrává dominantní úlohu rozsáhlá rybníční soustava, kde však s výjimkou rybníka Rožmberk dochází pouze k neovladatelné transformaci povodňového odtoku. V povodí Otavy se nachází jediná nádrž s vyčleněným ochranným prostorem – Husinecká přehrada.¹⁰

⁹ MARTÍNEK, B., LINHART, P., BALEK, V. aj. *Ochrana člověka za mimořádných událostí – Příručka pro učitele základních a středních škol*. 2. vyd. Praha: MV – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2003. 30 s. ISBN 80-86640-08-6.

¹⁰ *Povodňový plán Jihočeského kraje 2004 – CD – 3 s.* Vypracoval kolektiv autorů: Krajský úřad Jihočeského kraje, Povodí Vltavy s.p. - závod Horní Vltava, ČHMÚ - pobočka České Budějovice.

b) **pasivní** (evakuace, ukrytí)

Například u zemětřesení je hlavní ochranou zabezpečení stavebních konstrukcí a jejich zařízení proti pohybu. U sopečných výbuchů včasná evakuace z ohrožených území. U sesuvů půdy máme různé druhy ochrany: registraci sesuvných území, zpevňování svahů, odstřelování lavin apod. Před povodněmi se chráníme stavbou hrází, retenčních nádrží, úpravou koryt. Význam dané problematiky spočívá v uvědomění si toho, jak si lze poradit a dělat přesně to, co je v dané situaci nejúčinnější. Rozhoduje znalost a schopnost se rychle a správně rozhodnout při mimořádné události. Nejdůležitější je neztratit hlavu. Pamatovat si, co je třeba v které situaci dělat a jak se chovat. Zvláště proto, že živelní pohromy přicházejí většinou nečekaně. Pokud nebudeme připraveni, nebudeme vědět, jak se v jednotlivých situacích zachovat. Naše chování nebude nacvičeno tak, abychom byli schopni pohotově a v prvních chvílích dokonce podvědomě správně reagovat.¹¹

1.6 Charakteristiky živelních a jiných pohrom na území ČR a v nejbližším okolí

Nouzové a kritické situace pro obyvatele na území České republiky jsou určeny polohou jejího území, osídlením, způsobem obživy, života, rozmístěním materiálně technické základny a v neposlední řadě i situací ve světě. Řada pohrom, které mají dopady na obyvatele ČR je běžnou záležitostí, tj. není to nic mimořádného, a proto je nutno s nimi počítat a provádět soustavně opatření proti nim a jejich dopadům. V České republice dosud výzkum a příprava opatření na zvládnutí živelních pohrom, havárií, nehod, skoronehod, kalamit, selhání, poruch a dalších jevů, které mají nepřijatelné dopady na chráněné zájmy státu.

¹¹ MARTÍNEK, B., LINHART, P., BALEK, V. aj. *Ochrana člověka za mimořádných událostí – Příručka pro učitele základních a středních škol*. 2. vyd. Praha: MV – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2003. 30-31 s. ISBN 80-86640-08-6.

1.7 Soubor opatření pro prevenci, zmírnění a odstranění dopadů živelních a jiných pohrom

Nápravná opatření prováděná při obnově majetku v území postižených živelní nebo jinou pohromou jsou rozmanitá a obvykle jsou vhodná jen pro určitá území. Navíc jejich aplikace závisí na disponibilních technických, finančních a likvidačních a lidských zdrojích. Aby se zabránilo časové prodlevě při obnově a aby se zajistila věcná správnost výsledku obnovy, je třeba, aby specialisté udělali určité databáze nápravných opatření, která připadají v úvahu a zajišťují zvýšení odolnosti majetku v území proti všem možným pohromám, které lze v území očekávat, a nezvyšují zranitelnost vůči dalším chráněným zájmům.

Je si třeba uvědomit, že vše probíhá v čase, že některá opatření jsou komplexní a znamenají spoustu činností nejen v místě, ale i v okolí a někdy i v celém regionu a některá vyžadují i zásadní změny činností. Proto v rámci odezvy na pohromu provádíme činnosti, které vedou ke zmírnění dopadů a likvidaci škod.

Opatření, která se používají, jsou předmětem územních plánů, strategických plánů a bezpečnostních dokumentací a také havarijních, povodňových, nouzových a krizových plánů. Při obnově majetku v území postiženým živelní nebo jinou pohromou si při sestavování harmonogramu činností je důležité si uvědomit funkci času a důležitost jednotlivého majetku pro funkci v území. V první řadě je třeba udělat plán prevence ztrát při obnově, stanovit opatření na obnovu kritického majetku a teprve pak majetku dalšího. S ohledem na disponibilní zdroje, síly a prostředky rozdělit implementaci nutných opatření pro obnovu a rozvoj území realizovanou podle krátkodobých, střednědobých a dlouhodobých plánů.

Zásadní preventivní opatření, která znamenají např. základní změny v územních plánech, projektování, výstavbě a provozu a v koncepcích rozvoje území nelze provést náhle, je nutno vybrat vhodnou strategii. Strategie musí odlišovat požadavky na nové objekty a infrastruktury a musí umožnit, aby stávající objekty a infrastruktura v území se mohly přizpůsobit novým podmínkám a také musí nalézt formu pro činnost objektů a infrastruktur do ukončení životnosti v případech, kdy přizpůsobení není možné, protože žádná veřejná správa, ani celá společnost není tak bohatá, aby mohla tímto způsobem hazardovat se zdroji).¹²

¹² PROCHÁZKOVÁ, D. *Metodika pro odhad nákladů na obnovu majetku v územích postižených živelní nebo jinou pohromou*. 1. vyd. Ostrava: SPBI Spektrum XI, 2007. 48, 49, 76, 77 s. ISBN 978-80-86634-98-2.

2 Informace o živelních pohromách v ČR

2.1 POVODNĚ

Povodněmi se pro účel zákona o vodách č. 254/2001 Sb. rozumí přechodné výrazné zvýšení hladiny vodních toků nebo jiných povrchových vod, při kterém voda již zaplavuje území mimo koryto vodního toku a může způsobit škody. Povodní je i stav, kdy voda může způsobit škody tím, že z určitého území nemůže dočasně přirozeným způsobem odtékat nebo její odtok je nedostatečný, případně dochází k zaplavení území při soustředěném odtoku srážkových vod.

Povodeň začíná vyhlášením druhého nebo třetího stupně povodňové aktivity a končí odvoláním třetího stupně povodňové aktivity, není-li v době odvolání třetího stupně povodňové aktivity vyhlášen druhý stupeň povodňové aktivity. V tom případě končí povodeň odvoláním druhého stupně povodňové aktivity.¹³

Voda se může vylít z potoků a řek anebo podél pobřeží z moře. Existuje mnoho důvodů, proč se řeky vylíjí ze svých břehů. Nejčastějším důvodem záplav je jak vydatný déšť, tak tání ledu a sněhu v horských oblastech. V pobřežních regionech mohou velmi silné bouře, jako např. hurikány, vytvořit mohutné vlny a vrhnout tak na pevninu obrovské množství vody. Povodně mohou vznikat také jako důsledek sesuvu půdy, protření přehrad, zemětřesení či sopečné činnosti. Často povodeň vzniká, když se několik takových jevů spojí dohromady. Obzvláště nebezpečné jsou tzv. náhlé neboli bleskové záplavy. Tyto přívalové povodně přicházejí náhle a často bez varování.¹⁴

Povodně dělíme na dva základní typy podle způsobu záplavy:

- a) **říční**
- b) **mořské.**

Častým případem říčních povodní jsou přívalové nebo také bleskové povodně vznikající po krátkodobých intenzivních srážkách – dešťových přívalech. Mohou ovšem být způsobeny také přílivovou vlnou z protržených hrází přehradních děl, rybníků a řek.

¹³ Zákon č. 254/2001 Sb. o vodách (vodní zákon), HLAVA 9., § 64 odst. 1,2

¹⁴ BARBER, N. *Požáry a povodně*. Přel. P. Blahušová. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2003. 9 s. ISBN 80-7226-937-2.

- c) **zvláštní povodně** (havárie vodních děl)¹⁵
- d) **přírozené povodně**

Pokud nastanou trvalé a vydatné deště, mohou se výrazně zvýšit hladiny řek. Intenzivními přívalovými dešti na malém území může dojít ke vzniku přívalové povodně. V zimě v důsledku tání ledů může dojít v zúžených místech k ucpání koryta řeky ledovými krami a následně k vylití toku řeky z koryta.¹⁶

Přírozené povodně dělíme na:

- a) **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 i v nížinných úsecích velkých toků.
- b) **letní povodně** způsobené dlouhotrvajícími regionálními dešti. Vyskytují se zpravidla na všech tocích v zasaženém území, obvykle s výraznými důsledky na středních a větších tocích.
- c) **letní povodně** způsobené krátkodobými srážkami velké intenzity (i přes 100 mm za několik málo hodin) zasahujícími poměrně malá území. Mohou se vyskytovat kdekoli na malých tocích, katastrofální důsledky mají zejména na sklonitých vějířovitých povodích.
- d) **zimní povodně** způsobené ledovými jevy na tocích i při relativně menších průtocích. Vyskytují se v úsecích toků náchylných ke vzniku ledových nápěchů a zácp.¹⁷

¹⁵ HERINK, J., BALEK, V. *Ochrana člověka za mimořádných událostí – Živelní pohromy*. 1. vyd. Praha: Fortuna, 2002. 22 s. ISBN 80-7168-830-4.

¹⁶ *Sbor dobrovolných hasičů Líně – povodeň* [online] [cit. 27. prosince 2009]. Dostupný z WWW: <http://sdhline.wbs.cz/Povoden.pdf>

¹⁷ *Povodňový plán Jihočeského kraje 2004 – CD – 7 s.* Vypracoval kolektiv autorů: Krajský úřad Jihočeského kraje, Povodí Vltavy s.p. - závod Horní Vltava, ČHMÚ - pobočka České Budějovice.

2.1.1 Povodně v ČR

Povodně jsou živelní pohromou, která se vyskytuje od nepaměti, a její dopady jsou ze všech pohrom největší, protože zasahují velká území. Dopady povodní jsou v ČR popsány již koncem 14. Století. K nárůstu povodní došlo po r. 1750 v důsledku odlesňování. Pro Českou republiku povodně představují největší přímé nebezpečí. Dochází ke ztrátám na lidských životech, výrazným materiálním škodám v postižených oblastech, negativním ekologickým odpadům a v neposlední řadě také k devastaci kulturního dědictví.

2.1.1.1 Dopady povodní v ČR jsou shrnuty takto:

- dochází ke ztrátě životů, poškození lidského zdraví, ke zničení obydlí, zemědělské úrody, průmyslových podnik, vegetace, k úhynu hospodářských zvířat, ke znehodnocení zdrojů pitné vody, skladů potravin, surovin, materiálů atd.
- vznikají infekce, epidemie, hladomor, rozrušení infrastruktury území, komunikačního a energetického systému.

Dopady zvláštních povodní jsou následující:

- zničení přehradního tělesa
- devastace svahů přehrady či jiného vodního díla
- obrovské škody v údolích podvodním dílem
- ztráty na lidských životech
- poškození lidských obydlí, infrastruktury, komunikací, průmyslových závodů, zemědělské produkce, lesních porostů
- změna reliéfu krajiny

Zvyšující se četnost povodňových situací, oběti na lidských životech, škody na majetku státu i obyvatel jsou důvodem k tomu, že je třeba ochranu před povodněmi systémově rozvíjet a neustále upozorňovat na možnost tohoto nebezpečí, ačkoliv se téměř celé 20. století neprojevovalo. V posledních deseti letech došlo k velkým povodňovým situacím na území prakticky celé České republiky.¹⁸

¹⁸ PROCHÁZKOVÁ, D. *Metodika pro odhad nákladů na obnovu majetku v územích postižených živelní nebo jinou pohromou*. 1. vyd. Ostrava: SPBI Spektrum XI, 2007. 50-51 s. ISBN 978-80-86634-98-2.

Dopady povodní v ČR v číslech

- 17 lidí přišlo o život
- v 7 krajích byl vyhlášen stav nouze
- 753 postižených obcí
- 225 000 evakuovaných lidí
- 73,3 mld. Kč škod, z toho přes 6 mld. Kč pražské metro

2.1.1.2 Důsledky povodní v Čechách

V důsledku této povodně byl schválen zákon o výjimečném stavu a zákon o integrovaném záchranném systému, také byly zpracovány protipovodňové plány, na základě nichž byla realizována protipovodňová opatření na mnoha místech republiky.¹⁹

2.2 Povodňová charakteristika území ČR

Česká republika má následkem značné členitosti svého území velmi hustou hydrografickou síť o délce cca 85 tis. km. Nachází se v oblasti mírného klimatického pásma s pravidelným sezónním cyklem teplot a srážek. Mimo těchto dlouhodobých výkyvů jsou krátkodobé změny počasí způsobovány častými přechody atmosférických front, které od sebe oddělují teplejší a studenější vzduchové masy a jsou většinou doprovázeny srážkami.

Rozdělení srážek v průběhu roku má spíše kontinentální charakter. Nejvyšší měsíční úhrny srážek připadají na květen až srpen, nejméně srážek je v únoru a březnu. V letních měsících se často vyskytují krátkodobé extrémní srážky bouřkového charakteru, které zasahují poměrně malá území. Dlouhodobý úhrn srážek obecně stoupá se zvětšující se nadmořskou výškou, významně se však projevují orografické vlivy terénu.

Sněhová pokrývka se objevuje v průměru od poloviny prosince do poloviny března, na horách leží sníh někdy až do května. Výška sněhové pokrývky v průměru dosahuje v nížinách 10 - 20 cm, ve středních polohách 40 - 60 cm, na horách přes 100 cm. Ve sněhově bohatém roce je na celém území ve sněhu akumulováno

¹⁹ *Wikipedie* – otevřená encyklopedie [online]. 2009 [cit. 2010-04-21]. Dostupný z WWW: [http://cs.wikipedia.org/wiki/Povode%C5%88_v_%C4%8Cesku_\(2002\)#P.C5.99.C3.AD.C4.8Dina_z.C3.A1plav](http://cs.wikipedia.org/wiki/Povode%C5%88_v_%C4%8Cesku_(2002)#P.C5.99.C3.AD.C4.8Dina_z.C3.A1plav)

přibližně 5 mld. m³ vody. Období tání sněhové pokrývky není pravidelné. Tání významná pro vznik povodní mohou nastat prakticky od prosince až do dubna.

Průměrný roční odtok z území republiky činí 15,1 mld. m³, což odpovídá měrnému odtoku 6,1 ls-1km². Odtokové poměry jsou značně nerovnoměrné. Poměr průměrného a maximálního průtoku (100letá povodeň) je na větších tocích 1:20 až 1:50, na malých tocích se blíží 1:100 a na některých horských tocích je ještě větší.

Povodně způsobují v České republice značné škody (v období 1980 - 1988 to bylo ročně v průměru více jak 500 mil. Kč a celkem 10 lidských životů). Časté jsou případy, kdy škody z jedné povodně přesahují částku 1 mld. Kč - např. povodeň v červenci 1981 na Berounce, Vltavě a Labi. Přibližně 40 - 50 % škod činily škody v zemědělství, 15 - 20% byly škody na vodních tocích a objektech, zbytek tvořily ostatní škody v zatopených územích. Byla zaznamenána ztráta 4 lidských životů. V posledních 5ti letech postihly ČR dvě největší povodně za posledních 100 let. V roce 1997 to byly červencové povodně především na Moravě, při nichž došlo ke ztrátě 60 lidských životů a celkové přímé materiální škody (beze škod vzniklých výpadkem výroby apod.) dosáhly 63 mld. Kč. V srpnu 2002 (odkazují na přílohu I.) katastrofální povodně dosáhly škod v částce 73 mld. a došlo ke ztrátě 17 lidských životů.

V posledních létech prakticky každoročně dochází k nebezpečným povodňovým situacím. Proto je nutné zajistit vysokou připravenost všech složek povodňové ochrany k jejich řešení.

Výše povodňových škod při konkrétní povodni závisí především na faktorech:

- 1) Průběh povodně je charakterizovaný hodnotou kulminačního průtoku, tvarem a objemem povodňové vlny, dobou výskytu i druhem povodně.
- 2) Kapacita a stav koryta vodního toku a odolnost koryta proti proudící vodě.
- 3) Způsob zástavby, využívání záplavového území.
- 4) Včasná informovanost o povodňovém nebezpečí.
- 5) Operativní řízení vodohospodářských procesů v době povodní.²⁰

²⁰ Ministerstvo životního prostředí České republiky – Povodňový plán [online]. 2009 [cit. 13. 1.2010]. Dostupný z WWW: http://www.dppcr.cz/html_pub/index.html?b_pov_char.htm

2.3 Povodeň roku 2002

Povodeň v Čechách z roku 2002 je jedna z největších událostí svého druhu v historii České republiky. Spolu s povodněmi na Moravě v roce 1997 patří k nejtěžším přírodním katastrofám moderní české historie. Byla to největší povodeň od ničivé Velké povodně v roce 1845. Proti ní byl průtok Vltavy Prahou v roce 2002 ještě o přibližně 20 % větší.

2.3.1 Příčina záplav

Dne 6. srpna 2002 začala počasí v Česku ovlivňovat tlaková níže, která se svým frontálním systémem pozvolna postupovala k východu. Do 7. a 8. srpna vytrvalé silné srážky naplnily většinu jihočeských a západočeských řek. Ve čtvrtek 8. srpna již na některých místech dosáhla povodeň svým rozsahem 50leté vody (především na jihu Čech). Situace se však pozvolna uklidňovala a 9. srpna přestalo pršet. Vltava v Praze dosáhla průtoku 1500 m³/s a začala klesat. 11. a 12. srpna začalo opět pršet. Nad jihozápadem Čech se střetly dva výrazné frontální systémy, které se jenom pomalu posunovaly k severovýchodu. Návětrný efekt na jihu Čech navíc přinášel další zesilování deště. Půda přesycená vodou z předešlých srážek nedokázala zadržet vodu a ta stékala do naplněných řek. V týdnu od 12. do 18. srpna tak část Česka postihla pětisetletá až tisíciletá povodeň. Nejvíce byla postižena Vltava se svým povodím, později dolní tok Labe a okrajově také toky v povodí Ohře a povodí Dyje.

Příčinou záplav byly nadprůměrné srážky, které v první srážkové epizodě zasáhly hlavně jih Čech a které se v druhé epizodě vyskytovaly již na většině území České republiky. Kromě značného nasycení půdy a koryt po první srážkové epizodě zde situaci ovlivnila mimo jiné i vodní díla, a to zejména Vltavské kaskády. Ta zachytila poměrně velkou část povodňové vlny z první srážkové epizody. Na druhou srážkovou epizodu již přehradly ale nestačily a povodeň bez větších překážek postupovala směrem do údolí. K znatelnému zploštění povodňové vlny Vltavy, resp. na Labi, došlo až v důsledku rozlivů v Polabské nížině. Nicméně ani to nestačilo a velká voda zasáhla i města dále na severu Čech a později i na německém úseku Labe.

2.4 Opatření nutná pro zvládnutí dopadů povodně a obnovu objektů:

1. Pomoc postiženým lidem, zabránění domino efektům (a jimi způsobeným škodám) a volba vhodného technického zásahu na snížení ztrát na chráněných zájmech v území.
2. Odčerpávat vodu z objektů, jakmile to okolní podmínky dovolí a provést vysušení s ohledem na fyzikální vlastnosti obydlí.
3. Odstranit bahno z komunikací a lidských obydlí.
4. Dekontaminovat zdroje pitné vody.
5. Vyčistit retenční nádrže, kanály, jezy atd.
6. Monitorovat nakažové situace a uplatnit preventivní hygienická opatření.
7. Osazovat břehy řek vhodnou vegetací.
8. Opravovat poškozené objekty.
9. Průběžně analyzovat povodňové situace.
10. Upravovat (aktualizovat) protipovodňová opatření.

2.5 Preventivní opatření proti povodním a záplavám:

1. Při územním plánování, umístění, projektování, výstavě a provozování objektů a infrastruktur zohledňovat nebezpečí povodní a zpracovávat příslušné normy a standardy, a to i s ohledem na jejich kritičnost v území.
2. U technologických objektů a infrastruktur považovat při vypracování bezpečnostních zpráv nebo jiných dokumentů povodně jako jeden ze zdrojů technologických havárií a z tohoto pohledu provést příslušná opatření technická, právní (provozní předpisy) nebo organizační (nouzové pokyny a plány).
3. V záplavovém území povolit jen stavbu budov odolávajících záplavám, které výrazně nezdeformují hydrologické poměry tak, že dojde k ohrožení kritického majetku v okolním území.
4. Stavba protipovodňových hrází, vyvýšenin s objekty, retenčních nádrží a odvodňovacích kanálů opět s ohledem na kritický majetek v území.
5. Údržba koryt vodních toků a děl (např. pravidelné odstraňování bahna).
6. Monitorování průtoku vody ve vodních tocích.

7. Zpracování a implementace opatření povodňového plánu, který zohledňuje místní specifika a místní kritičnost území.
8. Výcvik zásahových jednotek, organizací i občanů v provádění krátkodobých ochranných opatření v případě bezprostředního nebezpečí.
9. Provozování hlásné protipovodňové služby.
10. Sledování a vyhodnocování meteorologických informací.
11. Vyčištění prostorů mezi povodňovými valy a korytem řeky.
12. Údržba a opravy povodňových valů a hrází.
13. Vytvoření a procvičení systému humanitární pomoci a evakuačních plánů.
14. Zpracování dokumentace objektů pro dočasné ubytování obyvatelstva.
15. Příprava složek IZS a dalších sil a prostředků pro záchranu osob, hospodářských zvířat a majetku.
16. Zpracování a aktualizace povodňových plánů všech stupňů.
17. Vytvoření a procvičení systému varování obyvatelstva.²¹

²¹ PROCHÁZKOVÁ, D. *Metodika pro odhad nákladů na obnovu majetku v územích postižených živelní nebo jinou pohromou*. 1. vyd. Ostrava: SPBI Spektrum XI, 2007. 79-81 s. ISBN 978-80-86634-98-2.

2.2 ZEMĚTŘESEŇÍ

Zemětřesení je jev, který má fyzikální původ. Je produktem procesů v zemské kůře a ve svrchním plášti, které se odehrávají v současné geologické epoše v jistých oblastech a jsou pokračováním dějů minulých. Příčinou vzniku zemětřesení je náhlé uvolnění mechanické energie. Jako zlomový proces se začíná rozvíjet v bodě, který nazýváme hypocentrum. Svislý průmět hypocentra na zemský povrch se nazývá epicentrum. Ohnisko či oblast ohniska (ohnisková oblast) je oblast, ve které v průběhu zemětřesení dochází k nevratným deformacím. Vně ohniska se zemětřesení projevuje převážně jen seismickými vlnami (tj. kmity, které se šíří zemským tělesem). Každé zemětřesení je třeba charakterizovat geografickými souřadnicemi epicentra, hloubkou ohniska, časem vzniku, velikostí, orientací systému sil působících v ohnisku, převládajícím silovým multipólem, poklesem napětí v důsledku porušení, velikostí nevratné deformace ohniska a jejím časovým průběhem, tvarem a velikostí porušené oblasti i prostorovým rozložením makroseizmických projevů zemětřesení.²²

Naše Země se podobně jako cibule skládá z několika vrstev: zemského jádra, zemského pláště a zemské kůry. Zemské jádro má průměr přibližně 3 500 kilometrů. Tvoří jej železo a nikl a jeho teplota dosahuje asi 3 700 až 5 000 °C. Obklopuje jej zhruba 3 000 kilometrů silný zemský plášť. Ten sestává ze dvou horninových vrstev: pevného spodního pláště a plastického svrchního pláště. Na něm „plave“ pevná zemská kůra. Je silná jen 20 až 70 kilometrů. Na níž žijeme my.

Zemská kůra je rozlámána na sedm velkých a mnoho malých částí zvaných litosférické desky. Ty do sebe zapadají jako dílky zvané puzzle. Nesou kontinenty a oceánská dna a plavou na natavené hmotě svrchního zemského pláště jako ledové kry na vodě.

K zemětřesení dochází především v oblastech, kde se setkávají dvě pohybující se desky. Zatímco se nesmírnou silou tlačí proti sobě nebo o sebe třou, zaklíní se jejich okraje. Vzniká nepředstavitelné napětí. Po určité době okraje desek vzrůstající tlak nevydrží. Trhavým pohybem „přeskočí“ do nové polohy. Země se chvěje.

Každých 30 sekund dochází někde na Zemi k otřesům a chvění. V mnoha případech to ovšem obyvatelé dané oblasti ani nezpozorují.²³

²² PROCHÁZKOVÁ, D. *Živelné a jiné pohromy*. In: Sborník. 1. vyd. VŠB – Technická univerzita Ostrava, 2004. 20 s. ISBN 80-86634-39-6.

²³ CRUMMENERL, R. *Přírodní katastrofy*. 1. vyd. Plzeň: Fraus, 2008. 9-10 s. ISBN 978-80-7238-707-6.

Nejhorší zemětřesení v moderní historii světa se událo v roce 1976 v Číně. Otřesy o síle 8,2 RichtEROVY škály měly na svědomí smrt přinejmenším 250 000 lidí.²⁴ Zemětřesení ze dne 26. 12. 2004 v Indonésii spolu s tsunami mělo na svědomí cca 320 000 lidských obětí. Letošní zemětřesení z 12. 1. 2010 na Haiti, které mělo sílu 5,1 RichtEROVY škály a jež má na svědomí 200 000 - 300 000 obětí.

Zemětřesení dosahují největších účinků v epicentru, tj. v bodě ležícím na povrchu přímo nad ohniskem. Často následují další slabší otřesy, jak se horniny znovu sesedají. Nejvíce bývají postižovány oblasti ležící na hranicích desek. Každý rok dojde k víc než 500 000 zemětřesení, ale jen jejich nepatrná část způsobí vážné škody. Je obtížné předvídat, kde nebo kdy se vyskytnou, ačkoli jsou určitá znamení, jež tomu předcházejí, např. série malých otřesů.

Seismologové užívají k měření velikosti zemětřesení dvě rozdílné stupnice:

A. RichtEROVA stupnice je založena na množství energie vzniklé v ohnisku. To se vypočítá pomocí logaritmu maximální amplitudy a periody seismických vln zaznamenaných seismometry.

Seismometr je přístroj na měření vibrací chvění povrchu. Každý stupeň RichtEROVY stupnice je asi třicetkrát větší než předchozí.

B. Mercalliho stupnice je založena na přímém pozorování účinků. Všechny aktuální mapy (několik set) v ČR jsou ve stupnici MSK-64. Jejímž autorem je Doc. RNDr. Dana Procházková, PhD., DrSc.

1. Není pociťováno.
2. Pociťováno pouze některými lidmi a ve vyšších patrech budov.
3. Zavěšené předměty se houpají.
4. Okna a předměty drnčí.
5. Kapaliny se vylévají z nádob, předměty se převrhávají.

²⁴ WILLIAMS, B. *Planeta Země – Otázky a odpovědi*. 1. vyd. Havlíčkův Brod: Fragment, 2006. 19 s. ISBN 80-253-0270-9.

6. Pociťováno všemi. Obrazy padají ze stěn, okenní skla praskají.
7. Je obtížné stát, budovy jsou poničeny.
8. Věže a komíny se hroutí.
9. Všeobecná panika, v zemi se objevují trhliny.
10. Vážné poškození budov a mostů.
11. Koleje jsou zkřiveny, podzemní potrubí je zpřetrháno.
12. Téměř všechno je zničeno, jsou posunuta a přemístěna rozsáhlá území.²⁵

Také střední Evropou se táhne pás oblastí ohrožených zemětřesením. Naštěstí se však nedá srovnat s pásy celosvětového měřítka. Začíná u Středozemního moře a probíhá podél Rýna od Alp přes Frankfurt nad Mohanem a Bonn až po Oslo. Středoevropská oblast výskytu zemětřesení okrajově zasahuje i na území České republiky.

Území našeho státu je převážně součástí dlouhodobě stabilní části zemské kůry, tzv. Českého masivu. Na východ k nám pak zasahuje méně klidná oblast mladších Karpat. Ale i v Českém masivu existuje několik míst, kde pohyb zemské kůry na hlubinných zlomech může vyvolat menší zemětřesení. Relativně často k tomu dochází v oblasti mezi Chebem a Kraslicemi, tedy v západní části Krušných hor a také ve Slavkovském lese. Nejsilnější zemětřesení v západních Čechách bylo registrováno našimi seismology 21. prosince 1985. Zemětřesení s epicentrem v okolí Skalné u Chebu a Nového Kostela bylo hodnoceno v celosvětovém srovnání jako mírné až středně silné. Takové zemětřesení sice nelze řadit ke katastrofickým událostem světového významu, ale přesto ho místní lidé pocítili velmi nepříjemně. Byla poškozena asi desetina místních domů – ve zdech se objevily trhliny, padaly komíny nebo střešní tašky.

Seismické otřesy se objevují také na Trutnovsku a Náchodsku nebo v karpatské oblasti na území Moravy a Slezska. Malá zemětřesení též vznikají vlivem důlní těžby, například na Ostravsku.²⁶

²⁵ SPURGEON, R. *Živá planeta*. 2. vyd. Český Těšín: Fragment, 2005. 59 s. ISBN 80-253-0073-0.

²⁶ CRUMMENERL, R. *Přírodní katastrofy*. 1. vyd. Plzeň: Fraus, 2008. 10-12 s. ISBN 978-80-7238-707-6.

Oblast mezi Kraslicemi a Aší byla postižena několikrát i v tomto století, nejsilněji v letech 1903, 1908 a na přelomu let 1985 a 1986. Otřesy vyskytující se na území Čech a Moravy jsou většinou slabé. Až na výjimky (27.2.1786 v oblasti Českého Těšína) mají magnitudo menší než 5 (tj. intenzitu v epicentru zemětřesení menší nebo rovnou 70 MSK-64). Hloubky ohnisek jsou v intervalu 5-7 km. Pouze oblast západních Beskyd je charakterizována otřesy hlubšími (otřes v Českém Těšíně měl hloubku ohniska 30 km). Slabé otřesy se vyskytují samostatně, silnější ve skupinách.²⁷

Nejdůležitějším přístrojem na záznam otřesů země je seismometr (z řeckého seismos = otřes). Pracuje na principu, který říká, že volně zavěšené setrvačné hmoty zůstávají při otřesech země skoro v klidu. Seismometr tvoří ocelová kulička, která je zavěšena na stojanu pevně spojené se zemským povrchem. Pohybuje-li se zemský povrch, hýbe se i stojan, zatímco kulička zavěšená v prostoru zůstává nehybná. U starších typů seismometru byl dolní konec kuličky spojen s tenkou jehlou, jež dosedala na roli papíru. V příloze VIII. je uveden obrázek takového seismometru. Pohyby role vůči kuličce se zaznamenávaly jako křivka. Tato křivka se nazývá seismogram. U moderních měřicích přístrojů vytváří pohyb mezi kuličkou a stojanem elektrický signál. Ten se elektronicky zesiluje a pohání pak elektrickou tužku, nebo se ukládá v paměti počítače. V oblastech zvláště ohrožených zemětřesením jsou dnes v činnosti tisíce takových seismometrů.

Energie, která se uvolňuje při zemětřesení, se horninami šíří ve formě vln. Různými materiály procházejí zemětřesné vlny různě rychle. Nejpomaleji se šíří v písčité půdě (900 km/h), nejrychleji v žule (1800 km/h).²⁸

²⁷ MARTÍNEK, B., LINHART, P., BALEK, V. aj. *Ochrana člověka za mimořádných událostí – Příručka pro učitele základních a středních škol*. 2. vyd. Praha: MV – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2003. 41 s. ISBN 80-86640-08-6.

²⁸ CRUMMENERL, R. *Přírodní katastrofy*. 1. vyd. Plzeň: Fraus, 2008. 10-12 s. ISBN 978-80-7238-707-6.

2.2.1 Opatření pro zvládnutí dopadů zemětřesení a obnovu území:

1. Vyprostit postižené z trosk objektů a uhasit požáry, které jsou jedním z mnoha dopadů.
2. Provést likvidaci budov, mostů apod., které hrozí zřícením.
3. Odstranit z trosky z vodních toků popř. opravit hráze vodních děl, aby se předešlo velkým povodním.
4. Provést kontrolu stavu objektů v postiženém území z pohledu statika a tam, kde to je nutné i s ohledem na možné dynamické chování budov a jejich zařízení, tj. hlavně u staveb zranitelných vibracemi.
5. Obnovit poškozené budovy a po důkladné kontrole stavu a funkčnosti zprovoznit inženýrské sítě.
6. Analyzovat vznik a průběh pohromy.
7. Realizovat preventivní opatření.

2.2.2 Preventivní opatření k zvolnění proti zemětřesení:

1. Při územním plánování, umístování, projektování, výstavbě a provozování objektů a infrastruktur zohledňovat nebezpečí zemětřesení dle velikosti seizmického ohrožení a zpracovávat příslušné normy a standardy, a to i s ohledem na jejich kritičnost v území (tj. dle stavebního zákona u speciálně stanovených objektů provádět důkladnější posouzení a aplikovat ochranná opatření vyššího stupně).
2. U technologických objektů a infrastruktur považovat při vypracovávání bezpečnostních zpráv nebo jiných dokumentů zemětřesení jako jeden ze zdrojů technologických havárií a z tohoto pohledu provést příslušná opatření technická (výběr materiálů, konstrukcí, instalace bezpečnostních a ochranných systémů apod.), právní (provozní předpisy) nebo organizační (nouzové pokyny a plány) tam, kde to je nutné.
3. Provádět osvětu mezi obyvatelstvem o dopadech zemětřesení.
4. Provádět osvětu mezi obyvatelstvem o dopadech zemětřesení.
5. Seznámit složky IZS se základními atributy zemětřesení a se základními činnostmi při vzniklé situaci.
6. Zajistit a procvičovat záchranné týmy pro zásah.
7. Vytvořit a provozovat systém skaldů humanitární pomoci.

Souhrn občanských opatření proti kalamitám vyvolaným zemětřeseními, sestavený pro podmínky České republiky na základě příruček pro výchovu obyvatel při kalamitách vyvolaných zemětřeseními, které byly vypracovány v Japonsku, USA, Rusku a Číně je rozdělen na tři časové úseky, a to pro úsek před zemětřesením, při zemětřesení a po zemětřesení.

V zájmu ochrany obyvatelstva je uvedené zásady respektovat.

1. Občanská opatření před zemětřesením v oblastech ohrožených dopady zemětřesení oklasifikovanými intenzitou 7 a více stupňů:
 - těžký nábytek je třeba připevnit ke stěnám
 - hořlavé látky se musí ukládat do bezpečných nádob
 - tlakové nádoby s propan-butanem se musí ukládat tak, aby nedošlo při otřesu k jejich pádu, dále je třeba uzavírat jejich ventily,
 - všichni členové domácnosti musí znát, kde jsou uzávěry vody, plynu, elektřiny a zásady první pomoci,
 - v domácnosti musí být vybavená domácí lékárnička minimální zásoba potravin.

2. Občanská opatření při silném otřesu (padají předměty, kameny, stěny, objevují se trhliny apod.):
 - snažit se zachovat rozvahu, nepanikařit,
 - zůstat v objektu, když Vás tam zemětřesení zastihne,
 - pokud Vás zastihne mimo objekt, jděte od budovy dál,
 - pokud se nacházíte v jedoucím autě, urychleně zastavte, nejlépe na volném prostranství a zůstaňte v něm, dokud otřes neustane.

3. Občanská opatření po silném zemětřesení (padaly těžké předměty, kameny, stěny budov, objevily se trhliny ve zdech, v půdě apod.):
 - řiďte se pokyny hasičů, policie a orgánů státní správy,
 - věnujte pozornost přesným informacím (zapnout televizi, rádio),
 - nepodléhejte panice,
 - poskytněte první pomoc zraněným spoluobčanům,
 - začněte hasit případný požár,

- zkontrolujte stav objektu, rozvodů vody, elektřiny a plynu. V případě nalezené poruchy uzavřete příslušný hlavní uzávěr.
- nepoužívejte telefon pro vzájemné informování, je třeba ponechat linky pro zajištění spojení zdravotníků, požárníků, záchranářů apod.,
- opusťte narušené objekty a nevracejte se do nich pro osobní věci,
- do objektů se vraťte až po prověření technického stavu objektu příslušnými orgány,
- v případě nařízené evakuace vezměte s sebou pitnou vodu, potraviny, léky, důležité dokumenty,
- případná zranění pečlivě ošetřete,
- pro vedení záchranných prací je velmi důležitá evidence obyvatelstva,
- prioritu má pátrání po zavalených v troskách,
- nedoporučuje se používání vlastního auta k evakuaci nebo k pomoci rodinným příslušníkům

Na pracovištích musí být dodrženy následující zásady:

1. Před zemětřesením musí být:
 - sestaven plán na rozdělení funkcí pracovníkům s cílem zajistit všechna nutná opatření pro případ zemětřesení,
 - zjištěno nejbezpečnější místo na pracovišti pro případ zemětřesení,
 - zajištěny těžké stroje, skříně apod., aby se nepřevrátily,
 - omezeno použití otevřeného ohně na nejnižší možnou míru,
 - zkontrolováno zajištění nebezpečných předmětů a míst, připraveno nářadí pro likvidaci následků.
2. Při zemětřesení:
 - musí být uvedeny do pohotovosti požární hlídky,
 - pracovníci musí setrvat na bezpečném místě nebo není-li takové místo, tak musí opustit pracoviště,
 - v obchodních domech, divadlech a podobných zařízeních musí být provedena evakuace lidí podle předem připraveného plánu.

Protože území České republiky není postihováno dopady silných zemětřesení, nemáme k dispozici ucelený soubor technických požadavků, které musí být aplikovány při projektování, výstavbě, provozu, opravě objektů a jejich zařízení s cílem zajistit jejich seismickou bezpečnost. Stavební zákon ukládá, že dopady zemětřesení musí být zvažovány, ale na něho nenavazují taxativní předpisy, které určují, jak musí být zvažovány. V zemích jako je Japonsko, USA, Nový Zéland platí systémy norem navazující na stavební zákony, které stanovují, jak se musí zvažovat účinky zemětřesení u budov jistého typu, mostů, silnic, produktovodů atd.²⁹

2.2.3 Vlastní zkušenost se zemětřesením

Za dobu svého života jsem „na vlastní kůži“ zatím nepocítila, co to zemětřesení je. Nikdy se mi v naší domácnosti netřáslly v kuchyni skleničky a ani se mi nechvěla země pod nohama. Tudíž nemám se zemětřesením žádné vlastní zkušenosti. Projevy zemětřesení znám naštěstí jen z televize a to především ze zahraničních zemí, kde je tato živelní pohroma skoro denně součástí životů lidí. Tito lidé si přizpůsobují a stavějí svá obydlí takovým způsobem, aby dokázala ničivému zemětřesení odolat a nenapáchla takové škody, že by rodiny s dětmi neměli, kde přespát a aby nepřišli o střechu nad hlavou. Jsem ráda, že žiji ve středu Evropy v České republice, která není těmito jevy postihována a je poměrně klidná. V příloze II. je uvedena fotografie po zemětřesení.

²⁹ PROCHÁZKOVÁ, D. *Metodika pro odhad nákladů na obnovu majetku v územích postižených živelní nebo jinou pohromou*. 1. vyd. Ostrava: SPBI Spektrum XI, 2007. 90-94 s. ISBN 978-80-86634-98-2.

2.3 SESUV PŮDY

Půdní sesuvy (odkazují na přílohu III.) patří k nejčastějším sesuvným pohybům na území České republiky. Způsobují je sklony svahů a vlastnosti horninového podloží. Přestože zatím nedošlo ke katastrofálnímu půdnímu sesuvu velkého rozsahu, bylo v České republice dosud zaznamenáno tisíce místních sesuvů.

K sesuvům půdy dojde, když se poruší stabilita svahu, a to v důsledku přírodních procesů nebo v důsledku lidské činnosti. Sklon svahu náchylného k sesuvu bývá zpravidla větší než 22°. Zvláštním případem sesuvu půdy je sněhová lavina.

K nestabilitě svahů přispívá i zvýšení obsahu vody v půdě, suti nebo horninách. Voda vyplňuje spáry a mění pevnou vazbu mezi zrny, z nichž se skládá zemina i skalní masiv. Voda na plochách tvořících rozhraní vrstev může působit jako mazadlo a usnadňovat klouzání. Soudržnost hornin je porušována zmrznutím a zvětráváním. Nestabilitu svahu mohou způsobit i změny porostu nebo odstranění vegetace.

Příkladem nestabilního svahu je Letenská stráž v Praze. Letná je tvořena lavicemi pískovců a břidlic. Vrstvy jsou skloněny k Vltavě pod úhlem 30-40 stupňů, což samo o sobě způsobuje, že svah je nestabilní. Stabilita byla navíc porušena stavbou silnice. Dešťové srážky v roce 1941 způsobily, že se stráž uvolnila, zavalila silnici suti 3-4 m mocnou. O život sice nikdo nepřišel, ale doprava byla dlouho přerušena. Ještě dnes jsou na letenské stráni při pohledu z protějšího břehu Vltavy vidět jizvy po sesuvu.³⁰

2.3.1 Preventivní opatření proti sesuvu půdy:

1. Zachycení a odvedení povrchové vody.
2. Umělá úprava terénu (kotvení svahů, stavba pilotů, opěrných stěn, výsadba vhodné zeleně, odstřely skalních bloků nebo vrstev sněhu).
3. Podle možností - vyčerpání vody ze studní na ohroženém území.

³⁰ MARTÍNEK, B., LINHART, P., BALEK, V. aj. *Ochrana člověka za mimořádných událostí – Příručka pro učitele základních a středních škol*. 2. vyd. Praha: MV – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2003. 345 s. ISBN 80-86640-08-6.

2.3.2 Bezprostřední ochrana obyvatelstva při sesuvu půdy:

1. Zásadně se vyhýbejte místům, kde jsou porušeny svahy, na kterých hrozí zřícení skal, kamení a uvolnění bahenních proudů a sněhových lavin
2. V případě reálné hrozby porušení svahů při bouři, při povodních a silných deštích opusťte co nejrychleji ohrožené prostředí.
3. Pokud jste byli zasaženi půdním sesuvem ve volné krajině a nejste zraněni, nebo jste zraněni jen lehce, snažte se co nejrychleji uniknout směrem od závalu, obvykle stranou a nahoru.
4. Jste-li sesuvem zavaleni v budově, chovejte se obdobně jako v případě zavalení zemětřesením. Vždy se pokuste zajistit alespoň přívod vzduchu do zavaleného prostředí a přivolat co nejrychleji účinnou pomoc.³¹

Oblasti, ve kterých lze očekávat vznik sesuvů většího rozsahu:

1. Území České křídové pánve se sesuvy pískovcových komplexů po podložních jílových sedimentech, eventuálně s řícením skalních kulis v oblastech s mocnými pískovcovými souvrstvími, kde vznikla erozí tzv. „skalní města“. Sesuvy jsou postiženy zejména okraje křídových tabulí, které bývají lemovány rozsáhlými svahovými deformacemi. Jsou to však většinou deformace staré, které však mohou být nevhodnými antropogenními zásahy aktivovány. Sesouváním křídových hornin jsou porušena rozsáhlá území Českého středohoří, údolí ve Džbánu, vrchy Chlomeckého hřbetu u Mladé Boleslavi i širší okolí Mnichova Hradiště, Turnova a Jičína. Všeobecně známa je přímá závislost oživení sesuvné činnosti v křídových komplexech na srážkách.
2. Území terciérních pánví v podkrušnohoří. Terciérní sedimenty a jejich hydrogeologické poměry podmiňují náchylnost horninových komplexů k sesouvání. I když plochý reliéf vznik sesuvů celkem neumožňuje, patří terciérní pánve vlivem zásahů člověka k nejvíce postižovaným územím. Jde zejména o porušování stability svahů skrývkovými zářezy povrchových lomů, výsypkami, hydrotechnickými úpravami toků, poruchami kanalizační sítě

³¹ *Záchranný kruh* [online]. 2009 [cit. 2010-03-09]. Dostupný z WWW: http://zachranny-kruh.cz/mimoradne_udalosti/sesuvy_pudy.html

(ke zničení řady objektů došlo v minulosti v Žatci, Chomutově, Ústí nad Labem i řadě dalších obcí).

3. K tvorbě sesuvů jsou náchylné i sedimenty v Hornomoravském a Dyjsko-svrateckém úvalu.
4. Území karpatského flyše ve východní části republiky – Moravskoslezské Beskydy, Javorník, Bílé Karpaty, Chřiby, Ždánický les, Vizovické vrchy. V této oblasti je intenzivní rozvoj plošných i proudových sesuvů závislý na nasycení horninových komplexů vodou. I zde jsou větší sesuvy vyvolány většinou lidskou činností – zářezy dopravních cest, výkopy velkých staveb, jen výjimečně dochází ke vzniku sesuvů nebo k oživení starých sesuvů z ryze přírodních příčin (extrémní srážky, eroze údolních svahů za katastrofálních povodní).

V Jihočeských pánvích se vzhledem k plochému reliéfu žádné významné geodynamické jevy neprojevují.

Vzhledem k velkým hospodářským ztrátám, které mohou být sesuvy nebo skalním řícením způsobeny, jsou v posledních 50 letech sledována sesuvná území s velkou pozorností. Během let 1962 – 63 (po katastrofálním sesuvu v Handlové v dnešní Slovenské republice) byla v rámci státního úkolu provedena celostátní registrace sesuvů. Jednotlivé sesuvy i jejich skupiny byly zakresleny do map 1:25 000 a byly pro ně zavedeny evidenční karty. Tuto dokumentaci spravuje Geofond České republiky. Je stále rozšiřována o výsledky studia významných sesuvů a doplňována o nově zjišťované sesuvy. V současné době eviduje Geofond cca 6500 sesuvů.³²

³² PROCHÁZKOVÁ, D. *Metodika pro odhad nákladů na obnovu majetku v územích postižených živelní nebo jinou pohromou*. 1. vyd. Ostrava: SPBI Spektrum XI, 2007. 61-62 s. ISBN 978-80-86634-98-2.

2.4 SOPEČNÝ VÝBUCH

V určitých oblastech světa otřásají Zemí ničivé katastrofy a k obloze vylétají žhavé kameny, oheň a dým. Vznikají obrovské škody a ztráty na životech. Mohou za to sopky či zemětřesení a oba tyto jevy se často vyskytují ve stejné oblasti. Sopky vyvrhují kouř, oheň, popel a roztavené horniny. Sopečný výbuch je uveden v příloze IV. Zemětřesení otřásají Zemí s energií mnohokrát převyšující výbuch atomové bomby.

Sopky soptí, když je z hlubin Země vytlačovaná k povrchu roztavená hornina (zvaná magma) a vylévá se na povrch jícnem sopky. Když se magma dostane na vzduch, říká se mu láva a stéká dolů po svazích vulkánu. Některé sopky vybuchují s velkou silou a vrhají lávu, kameny a popel vysoko k obloze.³³

Tvar sopky závisí na typu lávy, na tom, jak daleko teče, a na síle erupce. Viskózní láva je hustá a lepkavá a rychle chladne okolo jícnu. Jak tuhne, vytváří strmý kužel. Neviskózní láva je řídká, tekutá. Než utuhne, může téci i několik kilometrů. Když se erupce zastaví, magma v jícnu a kráteru ztuhne a vytvoří se zátka.³⁴

Na sopkách je důležité to, že se jim nedá věřit. Sopky jsou strašlivě nevypočitatelné. Podle odborníků procházení sopky třemi fázemi vývoje. Ale nemusejí vždy následovat v tomhle pořadí.

1. Aktivní sopka – sopka, která právě soptí nebo která vybuchla v nedávné minulosti. Některé sopky jsou aktivnější než jiné. Některé soptí skoro pořád. Ale nebojte se. Poslední sopka v severní Evropě vyhasla asi před 50 miliony let.
2. Spící sopka – je sopka, která zatím nesoptí, ale asi někdy v budoucnu vybuchne. Ale to neznamená, že není spící sopka nebezpečná. Vulkan může spát v tichu a míru týdny, měsíce, roky a dokonce celá staletí, ale nakonec se najednou zase probudí. A většinou to bývá tak, že čím déle spí, tím, silněji pak vybuchne.
3. Vyhaslá sopka – je sopka, která přestala soptit a není pravděpodobné, že by znovu začala. Mrtvá sopka. Ale i mrtvá sopka může být nebezpečná.³⁵

³³ WILLIAMS, B. *Planeta Země – Otázky a odpovědi*. 1. vyd. Havlíčkův Brod: Fragment, 2006. 18 s. ISBN 80-253-0270-9.

³⁴ SPURGEON, R. *Živá planeta*. 2. vyd. Český Těšín: Fragment, 2005. 60 s. ISBN 80-253-0073-0.

³⁵ GANERIOVÁ, A. *Výbušné sopky – Děsivý zeměpis*. 1. vyd. Praha: Egmont, 2005. 22-23 s. ISBN 80-252-0121-X.

Na Zemi existuje asi šest set sopek, které jsou aktivní, to zanesená, že po kratších nebo delších přestávkách opět vybuchují. Většina z nich leží poblíž styčných míst těch částí zemské kůry, které jsme poznali jako litosférické desky. Na takové hraně leží například Indonésie a obklopuje ji více než sto činných sopek, v místech styku severoamerické a tichomořské desky na západním pobřeží Ameriky je přibližně desítka sopek, které ožily během posledních sto let, a můžeme proto hovořit o oblasti s nejaktivnější sopečnou činností na světě.

Chceme-li porozumět, jak vzniká sopka a proč vybuchuje právě na okrajích litosférických desek, musíme se nejdříve trochu podívat na stavbu naší Země.

Nitro naší planety můžeme rozdělit do čtyř jasně ohraničených oblastí: uprostřed je vnitřní jádro a zbylé tři části – vnější jádro, zemský plášť a zemská kůra – ho obalují jako slupky. Svrchní vrstva, pevná zemská kůra, na níž žijeme, je ve srovnání s poloměrem Země velice tenká. Pod oceány je silná sedm až třináct kilometrů, pod kontinenty třicet až sedmdesát kilometrů. Pevný je také zemský plášť, který sahá až do hloubky 2900 kilometrů. Zřejmě pouze vnější jádro Země tvoří hustá kapalina. Vnitřní jádro má teplotu přibližně 6000°C a přesto je pevné – zřejmě v důsledku nesmírného tlaku, kterému je vystaveno.

Hmotu, která vystupuje na povrch při erupci (výbuchu) sopky, nazýváme magma. Geologové se domnívají, že vzniká ve spodní části zemské kůry a ve svrchní části zemského pláště v hloubkách od 30 do 90 kilometrů. Hornina je v těchto hloubkách tak vřelá, že by vlastně měla být kapalná. Zůstává však pevná, protože je vystavena nesmírnému tlaku hornin, které leží nad ní.

Tento tlak je stále stejně velký, pouze tam, kde se o sebe třou nebo kde se navzájem posouvají dvě litosférické desky, se může tlak snížit. Hornina tam potom přechází z pevného do kapalného skupenství, přitom zvětšuje svůj objem, dere se vzhůru a ve formě magmatu pak nesmírnou silou proráží zemskou kůru – rodí se sopka.³⁶

I na území naší republiky máme několik dokladů dávné minulé sopečné aktivity, která dozněla přibližně před 800 000 lety. Tehdy vyhasla sopka Komorní hůrka v západních Čechách. Ve stejné oblasti se nacházejí i o trochu starší Železná hůrka a Příšovská homolka. Činnost všech těchto sopek je svázána s oživením podkrušnohorských zlomů. Na Moravě se nacházejí dvě sopky, které svým stářím

³⁶ REICHARDT, H. *Přírodní katastrofy – edice Poznej svět*. 1. vyd. Praha: Amfora, 1994. 30 – 31 s. ISBN 26-81-03898-0.

spadají na hranici třetihor a čtvrtohor - Venušina sopka a Uhlířský vrch. Ještě starší jsou dvě sopečná pohoří ČR, Doupovské hory a České středohoří.

V současnosti můžeme v Česku sledovat projevy posopečné aktivity. Jsou to minerální a termální prameny na Karlovarsku, které jsou i aktivně využívány pro lázeňství a cestovní ruch. Post-vulkanickým projevem jsou i bahenní sopky v přírodní rezervaci SOOS v západních Čechách.³⁷

2.4.1 Ochrana před sopečnou činností:

1. Předpověď sopečné činnosti je založena na mnohaletých pozorováních. To dává více času k nejúčinnějšímu způsobu ochrany - k rychlé evakuaci směrem od činné sopky.
2. Výbuchům sopek nelze zabránit ani je nelze zastavit. Jediný způsob, jak si před tímto nebezpečím zachránit život, nikoliv majetek, je utéct.
3. Před pomalu tekoucí žhavou lávou se odejde snadno, ale před mohutnými erupcemi to je složitější.
4. Pokud se nacházíte, ať již dlouhodobě nebo momentálně v oblasti, kde se činné sopky nacházejí, je potřeba si zjistit potřebné informace a předpovědi o možnostech sopečné činnosti, o připravených opatřeních a o požadovaném chování v případě sopečné aktivity.

V České republice naštěstí žádná činná sopka není. Poslední činnou sopkou na našem území byla Komorní hůrka na Chebsku před 10 000 lety. Pokud však cestujete do zahraničí, je potřeba se informovat, zda se nejedná o oblast s hrozbou sopečné činnosti nebo zemětřesení.³⁸

Hlavním důvodem, že v České republice nejsou zemětřesení a sopečné výbuchy je, že naše území je geologicky hodně staré. Pouze ve Františkových Lázních můžeme i v dnešní době vidět velmi malé bahenní sopky.

³⁷ *Přírodní katastrofy a environmentální hazardy* [online]. 2006 [cit. 2010-03-12]. Dostupný z WWW: <http://sci.muni.cz/~herber/volcano.htm>

³⁸ *Záchranný kruh* [online]. 2009 [cit. 2010-03-12]. Dostupný z WWW: http://zachranny-kruh.cz/mimoradne_udalosti/sopecne_vybuchy_jak_byt_pripraven.html

2.5 ORKÁN - TORNÁDO

Orkán je nejvyšší (dvanáctý) stupeň Beaufortovy stupnice síly větru, zapisuje se jako 12° B. Označuje vítr o rychlosti 32,7 m/s (118 km/h) a více.³⁹ Takové rychlosti větru jsou ve střední Evropě dosahovány při postupu výjimečně silných cyklón z Atlantiku nad pevninu. Zatímco tropická cyklóna získává energii na základě výparu z velmi teplých moří, „žijí“ tyto silné cyklóny z teplotních rozdílů mísících se teplých a studených vzduchových hmot. Tyto vzduchové masy na sebe narážejí především v zimě nad Atlantským oceánem. Vznikající vzdušné proudy dosahují rychlosti více než 130 km/h. Jejich cesta na pevninu je doprovázena nemilosrdným ničením. Takové bouře se v Evropě vyskytnou skoro každou zimu. Tvoří-li sérii, mluví meteorologové o „rodinách cyklón“. V příloze V. je uvedena fotografie orkánu.

Silný orkán se přehnal 18. až 19. 1. 2007 nad západní Evropou a ničivě zasáhl i na území Česka. Cyklóna pojmenovaná Kryll (česky Cyril) vznikla západně od Skotska.⁴⁰

Tornádo je v podstatě nejsilnější koncentrací energie, kterou dokáže naše atmosféra zplodit. Je to sloup rotujícího vzduchu se zhruba vertikální osou, poblíž jeho středu vítr vane rychlostí často víc než 400 km/h.⁴¹ Tornáda se vyskytující pod spodní základnou konvektivních bouří, který se během své existence alespoň jednou dotkne zemského povrchu a je dostatečně silný, aby na něm mohl způsobit hmotné škody.⁴² Tornáda vznikají v mnoha oblastech světa a mohou být velmi ničivá. Tornádo do sebe může vtáhnout dřevěný dům a rozštípat jej na třísky. Dovede z kolejí zvednout celý vlak a velký nákladní vůz proměnit v hromádku pomačkané oceli.

Tornádo se vytvoří, jestliže studený a suchý vzduch narazí na teplý a vlhký a vrstva teplejšího vzduchu se nasune pod tu chladnější. Po čase se chladný vzduch už nedokáže nad teplým udržet. Prudce spadne dolů. Teplý vzduch, který je tím „vystřelen“ vzhůru, kondenzuje a začíná se otáčet kolem vlastní osy. Pohyb se stále zkracuje a zrychluje – jako když se krasobruslař točí v piruetě. Najednou se z oblak

³⁹ *Wikipedie* – otevřená encyklopedie [online]. 2009 [cit. 2010-03-13]. Dostupný z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Ork%C3%A1n>

⁴⁰ CRUMMENERL, R. *Přírodní katastrofy*. 1. vyd. Plzeň: Fraus, 2008. 35 s. ISBN 978-80-7238-707-6.

⁴¹ ALLABY, M. *Tornáda a jiné extrémní projevy počasí*. 1. vyd. Bratislava: Slovart, 2003. 26 s. ISBN 80-7209-511-0.

spustí tenký, bílý proud vzduchu připomínající sloní chobot. Dosáhne-li země, vzniká tah vzhůru.⁴³

Vznikne-li najednou víc tornád, mluvíme o tzv. rodině tornád. Často jsou jejich příčinou bouřkové čáry. To jsou řady bouřkových oblaků až 1000 km dlouhé.⁴⁴

Rozlišujeme **dva druhy tornád**:

1. Prvním typem je tzv. supercelární tornádo, které je vázáno na výskyt supercelární bouře. Supercela je konvektivní oblačnost tvořená jedinou mohutnou bouřkovou buňkou. Silně rotuje kolem své vertikální osy a lze v ní pozorovat tzv. mezocyklónu o průměru cca 20 km. Takováto bouře patří mezi nejsmrtonosnější konvektivní bouře vůbec. Právě v souvislosti s výskytem supercel dochází ke vzniku nejničivějších tornád na americkém středozápadě. Navíc je doprovázena intenzivními ničivými el.výboji a prudkým, vytrvalým přivalovým deštěm mnohdy doprovázeným mohutným krupobitím. Supercela v Evropě je poměrně vzácná, ale ne vyloučená.

Velká supercela se na území Česka vyskytla 31. května 2001 a způsobila ničivé tornádo o poměrně velké síle F3. Na rozdíl od klasické bouřkové buňky má supercela životnost několik hodin.

2. Druhým typem je tzv. nesupercelární tornádo. To je tornádo, jehož mateřská bouře nemá supercelární charakter. To znamená, že se jedná o bouři tvořenou více bouřkovými buňkami. Nesupercelární bouřková buňka má životnost cca 30 minut, což neznamená, že takto dlouho daná bouře trvá. Bouřkové buňky dané bouře jsou totiž v různém stádiu vývoje a nové vznikají. Tornáda vázaná na tuto bouři bývají mnohem slabší, ale není vyloučeno, že i zde se vyskytne silné tornádo. Tento druh tornáda je právě typický pro naše končiny, kde je výskyt supercely vzácnost.

⁴² *Tornáda na území ČR a Slovenska* [online]. 2004 [cit. 2010-03-13]. Dostupný z WWW: <http://chmi.cz/torn/tor2.html>

⁴³ CRUMMENERL, R. *Přírodní katastrofy*. 1. vyd. Plzeň: Fraus, 2008. 34 s. ISBN 978-80-7238-707-6.

⁴⁴ ALLABY, M. *Tornáda a jiné extrémní projevy počasí*. 1. vyd. Bratislava: Slovart, 2003. 27 - 28 s. ISBN 80-7209-511-0.

2.5.1 Ochrana obyvatelstva před tornády:

Ideální ochranou před tornády by bylo, kdyby se podařilo vymyslet účinný systém varování před tornády. Zatím nic takového neexistuje. Tornádo se jen velmi obtížně předpovídá. Skutečnost že se v dané oblasti vyskytují silné bouře, ještě vůbec nemusí znamenat, že se tam vyskytuje tornádo. A naopak z kolikrát malé bouře, nebo na čele studené fronty se může nečekaně vyskytnout silné tornádo. S jistotou lze říct, když stopaři bouřek (lidé sledující bouře a tornáda). Obvykle terénní meteorologové, nebo různí nadšenci) zaznamenávají pod základnou oblaku kumulonibus pomalu rotující „wall cloud“ (oblačný výběžek pod základnou oblaku, tmavě fialové až černé barvy, z kterého se spouští typická nálevka). To je téměř jisté, že tornádo vznikne. K identifikaci vzniku či přítomnosti tornáda též slouží radarové snímky.

Když už tornádo vznikne, a jsou poblíž osoby, co by měly v takovém případě udělat? Záleží na síle víru, ale tu nelze předem určit. Ideální je vyhledat úkryt. Na volném prostranství je to nejsložitější, ale před slabšími tornády, (F0, F1) může jako úkryt posloužit terénní nerovnost, rokle, či nějaká jáma. V zástavbě jakýkoliv pevnější přístřešek, nebo auto. V případě silnějších tornád (F2, F3) již terénní nerovnosti nejsou vhodné. Zde již hrozí velké nebezpečí ve formě projektilů z předmětů uchvácených tornádem. V tornádu létají předměty velikosti míče. V případě že se osoba nachází v zástavbě, je třeba vyhledat úkryt uprostřed pevně postavené budovy, nejlépe v jejím středu. Ideální je samozřejmě podzemní úkryt, např. sklep, nebo přímo úkryt k tomuto účelu postavený. Schovat se do auta je již velmi nebezpečné. Tornáda síly F2 bez problému převrhnou automobil a tornáda F3 již mohou převrátit i železniční vagón, či celý vlak a bez větších potíží vyvrátí i velmi mohutné stromy. V případě ničivých tornád (F4, F5) je jediným vhodným úkrytem podzemí, pokud možno k tomu účelu postavené. V případě nouze alespoň sklep budovy (je zde velká pravděpodobnost rozmetání budovy a tudíž odhalení sklepních prostor, zvláště v případě tornáda F5). V případě výskytu katastrofálně ničivého tornáda (F6 – sekundární savý vír) se úkryt hledá velmi obtížně, jelikož vás je tento vír schopen vysát takřka odkudkoliv, dokonce i z dobře zabezpečeného podzemního úkrytu. Takové tornádo je schopno vysát všechny asfaltový povrch ze silnice i s podložními vrstvami. Téměř nic tomuto víru není

schopno odolat a je vztaženo do tornáda. Nejlepší ochranou před tonády je nejezdit tam, kde je pravděpodobný jejich výskyt.⁴⁵

I když se to možná zdá neuvěřitelné, také v České republice se tornáda objevují. Teprve od devadesátých let 20. století je začali meteorologové systematicky podle zaznamenaných stop rozlišovat. Jedná se totiž o téměř detektivní práci, kdy se odborníci snaží z amatérských fotografií, podle škod na lesním porostu nebo na záznamu meteorologického radaru poznat, zda se opravdu jednalo o tornádo či pouze o lokální výskyt velmi silného větru z jiné příčiny. Jen v roce 2001 tak bylo doloženo rekordních osm výskytů tornád na našem území.

Tornáda ale nejsou jen fenoménem poslední doby. Barvitě líčení odpovídající popisu tornáda najdeme i v Kosmově kronice. „Satan v podobě víru“ zničil podle zápisu dne 30. 7. 1119 část knížecího paláce na pražském Vyšehradě.

Podle současných mezinárodních statistik se každoročně nad střední a západní Evropou vytvoří asi 100 tornád. Průměrně jen deset z nich však způsobí škody. Ostatní jsou jen slabá a většinou neškodná. Větší obavy než tornáda vzbuzují v našich zeměpisných šířkách orkány.⁴⁶

Síla tornáda je dána Fujitovou stupnicí (Fujitova- Pearsonova stupnice, F-stupnice), která dělí tornáda do sedmi stupňů – F0 až F6. Šestý stupeň F5 se vyskytuje pouze ve 2% ze všech případů výskytu tornád ve Spojených státech. Stupeň F6 je přímo vázán na výskyt silných tornád, tudíž nevzniká samostatně a jedná se o poměrně vzácný, ale o to nebezpečnější jev.

⁴⁵ Wikipedie – otevřená encyklopedie [online]. 2009 [cit. 2010-03-13]. Dostupný z WWW:<http://cs.wikipedia.org/wiki/Torn%C3A1do>

⁴⁶ CRUMMENERL,R. *Přírodní katastrofy*. 1. Vyd. Plzeň: Fraus, 2008. 34-35 s. ISBN 978-80-7238-707-6.

2.5.1 Silná tornáda v ČR

16. 7. 1993 Tornádo o síle F2 ve Spáleném Poříčí. Škody: Několik set metrů dlouhý pás zničeného lesního porostu.

27. 6. 1997 Tornádo o síle F2 v okrese Rokycany. Škody: Zničené sady, lesní porosty, škody na rodinných domcích, strhané ploty a zdi, zničení několika stodol.

21. 7. 1998 Tornádo o síle F2 v okrese Karlovy Vary. Škody: Značné poškození lesního porostu, vytvořeny rozsáhlé polomy, poškození střech několika domků a stodol.

12. 6. 2000 Tornádo o síle F2 v Málkově, okres Chomutov. Škody: Četné poškození porostů podél silnic, škody na lesním porostu, škody na zemědělských plochách, zdemolovaná sportovní hala, zničení střech na zemědělském statku, poškozeno několik domků.

2. 7. 2000 Tornádo o síle F2 v okrese Pelhřimov. Škody: Poničený lesní porost.

31. 5. 2001 Tornáda o síle F3 a F2 v okrese Benešov a okres Havlíčkův Brod. Tornádo bylo způsobeno výskytem supercelární bouře. Vyskytlo se i několik sekundárních savých vírů. Škody: Zcela zničeno několik lesů — stromy byly vykrouceny, či vylomeny nad kořenem a odhazovány, zničeno několik stodol a hospodářských stavení, poničeno několik obytných domů.

20. 7. 2001 Několik tornád o síle F2 na Moravě. Možný výskyt supercely. Škody: Značně poničené lesní porosty, škody na zemědělských staveních, poničená úroda, škody na obytných domcích, poničena zahrádkářská kolonie.

9. 6. 2004 Velmi silné tornádo o síle F3 v Litovli. Jasná ukázka síly tornáda v zabydlené oblasti. Škody: Poničeno či zcela zbořeno mnoho budov ve městě, místy zcela zničené veřejné osvětlení a značení. Lamy byly unášeny tornádem i několik metrů, poničené silnice a chodníky. Poškozeno několik parků a mnoho dalších vzrostlých stromů vykrouceno a odhozeno. Poškození či převrácení automobilů, kontejnerů, telefonních budek. Les za městem v pásu několika desítek metrů širokém a stovek metrů dlouhém zcela zničen. Nejsilnější tornádo za posledních 20 let.⁴⁷

⁴⁷ *Wikipedie* – otevřená encyklopedie [online]. 2009 [cit. 2010-03-13]. Dostupný z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Torn%C3%A1do>

2.6 ATMOSFÉRICKÉ PORUCHY

Do pojmu prudké a bouřlivé počasí zahrnujeme hurikány a tornáda. Avšak i jiné prvky počasí nás mohou ohrozit. Např. sucho, přílišné deště, extrémní chlad a vedro.

Prudké bouřky jsou často doprovázeny rychlými větry. Bouřky mohou zničit stromy a budovy a vyřadit elektrické a telefonní linky. V příloze VI. je uvedena fotografie atmosférické poruchy – bouřka.

Prudké zimní bouře, spojené s větrem, letícím a padajícím sněhem a nízkými teplotami, mohou být také nebezpečné, zejména v horách a v dopravě.

Nárazy větru mohou způsobit značné škody. Ničí domy, shazují mosty, ohrožují lidi, způsobují polomy v lesích.

Na začátku minulého století navrhl námořní admirál Beaufort stupnici pro vyjadřování síly větru, kterou používáme dodnes.

Rychlost větru se udává v m.s-1 nebo km.h-1. Vítr začíná dělat škody od rychlosti 20 m.s-1. Středoevropský rekord v rychlosti nárazů větru drží stanice na Skalnatém plese (Slovensko), a to 78,6 m.s-1. Člověk se udrží na nohou do rychlosti 36 m.s-1. Při rychlosti 44 m.s-1 může být člověk vyzdvižen a nesen větrem.

2.6.1 Ochrana před atmosférickými poruchami:

1. Sleduj zprávy v rozhlase a televizi.
2. Opusť ta venkovní místa, na kterých hrozí pády větších předmětů ze střech apod.
3. Zavři okenice nebo zatluč (zajisti) okna.
4. Nejlepší ukrytí je ve sklepích pod úrovní terénu či v krytech.⁴⁸

⁴⁸ MARTÍNEK, B., LINHART, P., BALEK, V. aj. *Ochrana člověka za mimořádných událostí – Příručka pro učitele základních a středních škol*. 2. vyd. Praha: MV – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2003. 41 s. ISBN 80-86640-08-6.

2.7 LESNÍ POŽÁR

Hlavními příčinami požárů ve volné přírodě jsou bouřky a lidská činnost. Blesky udeří do země v průměru stotisíckrát denně – zdaleka ne všechny z nich však způsobí požár. Bohužel jsou to lidé, kdo zavíní většinu lesních požárů, a to hlavně díky své nedbalosti (v příloze VII. je uvedena fotografie lesního požáru). Nedozírné následky může způsobit hořící zápalka nebo doutnající nedopalek cigarety, i když překvapivé množství požárů je založeno úmyslně. Na některých místech může oheň vzplanout bez na první pohled zřejmé příčiny. Tento jev se nazývá samovznícení a dochází k němu tam, kde se vytvoří velké množství odumřelé a hnijící vegetace, která se zahřívá na vysokou teplotu.

Existují tři nezbytné prvky k založení ohně a jsou to: teplo, palivo a kyslík. Ty pak dohromady tvoří tzv. „trojúhelník hoření“. K rozdělení ohně je zapotřebí, aby se palivo zahřálo na určitou teplotu (tzv. zápalnou teplotu), a navíc aby byl k dispozici dostatek kyslíku, se kterým bude palivo reagovat. Pokud jedna část „trojúhelníku hoření“ chybí, oheň nemůže hořet. Například, když předhodíte žáruvzdornou deku přes menší oheň, plameny by se měly udusit, protože nebudou mít dostatek kyslíku.⁴⁹

Mezi nejčastější příčiny vzniku požáru patří:

1. neopatrnost kuřáků
2. zakládání ohně
3. vypalování porostů
4. neopatrnost při používání otevřeného ohně
5. nedbalost při používání elektrických a jiných tepelných spotřebičů
6. nesprávná obsluha topidel všeho druhu
7. nevšímavost k závadám na různých zařízeních – např. komínech, kouřovodech, bleskosvodech

⁴⁹ BARBER, N. *Požáry a povodně*. Přel. P. Blahušová. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2003. 6,7 s. ISBN 80-7226-937-2.

Další příčiny:

1. požáry vzniklé působením přírodních živlů např. blesk, samovznícení při vysokých letních teplotách (lesní požáry, skládky)
2. požáry vznikají často v souvislosti s jinými mimořádnými událostmi, jsou často jejich doprovodným jevem (zemětřesení, bouřky, zřícení, havárie, nehody a další)⁵⁰

2.7.1 Opatření nutná pro zvládnutí dopadů požáru a obnovu objektu i území:

1. Pomoc postiženým lidem a volba vhodné a účinné metodiky ke zvládnutí požáru a k omezení jeho rozšíření do okolí.
2. Zjištění škod způsobených požárem.
3. Obnovení stavu občanských a technologických celků a objektů do provozuschopné podoby.
4. Obnovení funkčnosti pasivních i aktivních prvků požární bezpečnosti.
5. Obnova zasaženého ekosystému.
6. Na základě vyhodnocení příčiny vzniku požárů, eliminovat možná rizika na přijatelnou, společensko-ekonomicky únosnou mez opatřeními technickými i organizačními.

2.7.2 Preventivní opatření k zvolnění proti požáru:

1. Při územním plánování, umístování, projektování, výstavbě a provozování objektů a infrastruktur zohledňovat nebezpečí požáru a zpracovávat příslušné normy a standardy, a to i s ohledem na jejich kritičnost v území.
2. U technologických objektů a infrastruktur považovat při vypracovávání bezpečnostních zpráv nebo jiných dokumentů požár jako jeden ze zdrojů technologických havárií a z tohoto pohledu provést příslušná opatření technická, právní nebo organizační (nouzové pokyny a plány).

⁵⁰ *Záchranný kruh* [online]. 2009 [cit. 2010-04-01]. Dostupný z WWW: http://www.zachranny-kruh.cz/pozary/nejcastejsi_priciny_pozaru.html

3. Začlenit objekty do kategorií činností (§4 zákona č.133/1985 Sb., o požární ochraně v platném znění).
4. U objektů s vysokým požárním nebezpečím provést posouzení požárního nebezpečí, ve kterém jsou analyzována všechna rizika spojená s provozem, případně existencí objektu. Následně pak zpracovat ostatní požadované dokumentace (viz §7 vyhlášky č. 246/2001 Sb., o požární prevenci).
5. U objektů se zvýšeným požárním nebezpečím zpracovat směrnice pro organizaci a zabezpečení požární ochrany.
6. Pravidelně provádět školení o požární ochraně zaměstnanců a vedoucích.
7. Pravidelně provádět odbornou přípravu požárních hlídek, jsou-li stanoveny.
8. Zajistit pravidelné školení v oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.
9. Vybavit objekt speciální technologií, tj. předepsanými požárně bezpečnostními zařízeními.
10. Vybavit objekt přenosnými hasicími přístroji.
11. Provádět pravidelné kontroly, zkoušky a revize požárně bezpečnostních zařízení, přenosných hasicích přístrojů a požárních hydrantů.
12. Ve stanovených lhůtách provádět preventivní požární prohlídky všech pracovišť.
13. Provádět aktualizaci bezpečnostní dokumentace.
14. Dodržovat zásady požární ochrany při pěstování zemědělských kultur.
15. Dodržovat zásady požární ochrany při skladování stébelnatých materiálů.
16. Udržovat a čistit lesní porosty.
17. Vyhlášovat mimořádná bezpečnostní opatření v době sucha.
18. Vyhlášovat zákaz vstupu do lesa v době sucha.
19. Udržovat přírodní a umělé vodní zdroje v disponibilním stavu.⁵¹

⁵¹ PROCHÁZKOVÁ, D. *Metodika pro odhad nákladů na obnovu majetku v územích postižených živelní nebo jinou pohromou*. 1. vyd. Ostrava: SPBI Spektrum XI, 2007. 78, 79 s. ISBN 978-80-86634-98-2.

Naprostá většina požárů v lesích, ale i v jiných přírodních porostech, je způsobena lidskou nedbalostí - ať již při zakládání ohně nebo kvůli neopatrnosti při kouření (odhození nedopalku cigaret). Kouření v lese je ze zákona zakázáno, rozdělávat a udržovat otevřený oheň lze jen na k tomu vyhrazených místech. V případě porušení tohoto striktního zákazu mohou provinilci dostat pokutu. Zakázáno je samozřejmě i odhazování hořících nebo doutnajících předmětů. Opatrně je třeba zacházet i např. s přenosnými vařiči, které při troše nepozornosti rovněž mohou způsobit požár. Opatrně je třeba zacházet i např. s přenosnými vařiči, které při troše nepozornosti rovněž mohou způsobit požár.

Lesní požáry se hasičům 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.

Stačí připomenout červencový požár lesa v roce 2006 v Národním parku České Švýcarsko, kde oheň řádil na 25 ha ve skalnaté a těžko přístupné oblasti. S tímto lesním požárem bojovalo po dobu 8 dní na 900 profesionálních i dobrovolných hasičů a na hašení musely být nasazeny i vrtulníky. Příčinou tohoto požáru byl - jak jinak - odhozený nedopalek cigarety.⁵²

⁵² *Záchranný kruh* [online]. 2009 [cit. 2010-04-01]. Dostupný z WWW: http://www.zachranny-kruh.cz/pozary/lesni_pozary_2.html

2.8 ŘÍCENÍ SKAL

Velmi pestrá geologická stavba území státu i jeho pestrá morfologie způsobují, že recentní dynamické jevy (zejména sesuvy půdy a skalní řícení) jsou rozšířeny velmi nerovnoměrně. Většina území je budována horninami, v nichž, a to ani v jejich zvětralinách, k sesuvům nedochází vůbec, nebo jen ve zcela nepatrném rozsahu.

Dopady sesuvů jsou způsobeny tím, že uvolněné materiály zavalují obytné i průmyslové objekty, narušují komunikace, energetické sítě, produktovody, zemědělské plochy a les.

2.8.1 Oblasti, ve kterých lze očekávat vznik sesuvů většího rozsahu:

1. Území České křídové pánve se sesuvy pískovcových komplexů po podložních jílových sedimentech, eventuálně s řícením skalních kulis v oblastech s mocnými pískovcovými souvrstvími, kde vznikla erozí tzv. „skalní města“. Sesuvy jsou postiženy zejména okraje křídových tabulí, které bývají lemovány rozsáhlými svahovými deformacemi. Jsou to však většinou deformace staré, které však mohou být nevhodnými zásahy aktivovány. Sesouváním křídových hornin jsou porušena rozsáhlá území Českého středohoří, údolí ve Džbánu, vrchy Chlomeckého hřbetu u Mladé Boleslavi i širší okolí Mnichova Hradiště, Turnova a Jičína.
2. Území terciérních pánví v podkrušnohoří. Terciérní sedimenty a jejich hydrogeologické poměry podmiňují náchylnost horninových komplexů k sesouvání. I když plochý reliéf vznik sesuvů celkem neumožňuje, patří terciérní pánve vlivem zásahů člověka k nejvíce postihovaným územím. Jde zejména o porušování stability svahů skrývkovými zářezy povrchových lomů, výsypky, hydrotechnické úpravy toků, poruchy kanalizační sítě (ke zničení řady objektů došlo v minulosti v Žatci, Chomutově, Ústí nad Labem i řadě dalších obcí).
3. K tvorbě sesuvů jsou náchylné i sedimenty v Hornomoravském a Dyjsko-svrateckém úvalu.
4. Území karpatského flyše ve východní části republiky – Moravskoslezské Beskydy, Javorník, Bílé Karpaty, Chřiby, Ždánický les, Vizovické vrchy. V této

oblasti je intenzivní rozvoj plošných i proudových sesuvů závislý na nasycení horninových komplexů vodou. I zde jsou větší sesuvy vyvolány většinou lidskou činností – zářezy dopravních cest, výkopy velkých staveb, jen výjimečně dochází ke vzniku sesuvů nebo oživení starých z ryze přírodních příčin (extrémní srážky, eroze údolních svahů za katastrofálních povodní).

V Jihočeských pánvích se vzhledem k plochému reliéfu žádné významné geodynamické jevy neprojevují.

Vzhledem k velkým hospodářským ztrátám, které mohou být sesuvy nebo skalním řícením způsobeny, jsou v posledních 50 letech sledována sesuvná území s velikou pozorností. Během let 1962 – 63 (po katastrofálním sesuvu v Handlové ve Slovenské Republice) byla v rámci státního úkolu provedena celostátní registrace sesuvů. Jednotlivé sesuvy i jejich skupiny byly zakresleny do map 1:25 000 (v Gauss-Krügerově síti) a byly pro ně zavedeny evidenční karty. Tuto dokumentaci spravuje Geofond České republiky. Je stále rozšiřována o výsledky studia významných sesuvů a doplňována o nově zjišťované sesuvy. V současné době eviduje Geofond tisíce sesuvů.

Velké srážky v posledních letech, zejména v r. 1997, vedly k oživení řady sesuvů, jejichž studium a změny jsou sledovány zvláštními úkoly. Svahové deformace v oblasti flyšových Karpat a východní části křídové pánve jsou sledovány pobočkou Českého geologického ústavu v Brně. Zatím jsou zpracovány okresy Vsetín, Zlín a Mladá Boleslav. V Českém geologickém ústavu v Praze jsou sesuvy sledovány v rámci úkolu „Sesuvy v údolí Labe“. Jsou dokončena území okresů Děčín a Ústí nad Labem a je rozpracováno území okresu Litoměřice.

Od počátku 80. let po více než 10 let probíhal velký výzkumný úkol zaměřený na zajištění stability svahů Krušných hor, která byla narušována postupem dolů směrem ke svahům. Byl instalován monitoring mnoha geologických, geofyzikálních a geodetických jevů. Na jeho základě byly nalezeny indikátory pro svahové sesuvy a jejich kritické hodnoty. Při dosažení kritických hodnot byla aplikována jistá technická opatření (např. definovaným způsobem aplikované betonové injekce do svahů) a tím bylo zabráněno možnému vzniku sesuvu svahů.

Řícení skal je typické pro Národní park České Švýcarsko. Prakticky celé území tvoří křídové pískovce s kvádrovou odlučností, prostoupené místy tercierními vulkanity.

Kvádrový rozpad křídové tabule je podmíněn tektonickým rozpukáním a podílí se na něm zejména zvětrávání pískovců a dále např. vodní eroze v hluboce zařízlých údolích vodních toků. Nerovnoměrnost eroze v důsledku např. různé odolnosti pískovců vede ke vzniku nestabilních skalních věží, stěn a převisů.

Jako faktor zesílené nestability se čas od času projevuje zvýšená vlhkost pískovců v důsledku rychlého odtávání mimořádně vysoké sněhové pokrývky. Tím dochází k urychlení probíhajících svahových pohybů, které zpravidla předcházejí konečné fázi - tj. zřícení skalního objektu. Skalní řízení (odkazuji na přílohu IX.) je tedy v Českém Švýcarsku přirozeným přírodním jevem, který čas od času vyústí v katastrofické řízení velkého rozsahu v řádu stovek až tisíců m³ (cca 1 x za 10 let). V naprosté většině případů se však jedná o řízení menších objektů v řádu jednotlivých m³, které v neobydlených oblastech ujde pozornosti. Na základě monitoringu cca 900 skalních objektů, který zde v minulosti od cca r. 1970 probíhal a částečně pokračuje dodnes, bylo zjištěno cca 110 bezprostředně nestabilních objektů. Těmto objektům je věnována zvýšená pozornost a u části z nich bylo zjištěno, že pravděpodobnost jejich zřícení nabyla charakteru bezprostředního rizika ohrožení životů, zdraví a majetku osob.

V obci Hřensko byl v r. 2002 vyhlášen 3x po sobě stav nebezpečí ve smyslu zákona 240/2000 Sb., o krizovém řízení, právě z důvodu akutního rizika skalního řízení.

Pro úplnost je třeba poznamenat, že k sesuvům může dojít i při necitlivých antropogenních zásazích do podloží, jestliže se nedodrží ustanovení stavebního zákona a souvisejících předpisů, standardů a norem.

V Geofondu jsou umístěny také analýzy jednotlivých sesuvů a doporučená opatření ke zvýšení stability území. Dopady sesuvů svahů i řízení skal jsou lokální, ale působí prvotní škody na objektech občanské a průmyslové zástavby, komunikacích, lesním a půdním fondu a na stabilitě svahů vodních nádrží.

Vzhledem k dosavadním údajům o sesuvech a řízení skal na území ČR se nepředpokládá, že by při aplikaci vhodného řízení bezpečnosti v ČR mohlo dojít k situaci, která by vyvolala potřebu vyhlásit krizovou situaci a následně provádět obnovu po krizové situaci. Situace, ke které došlo v r. 2002, by se neměla opakovat, jestliže v řízení budou aplikovány poznatky a zkušenosti, které byly nahromaděny a jestliže v kritických místech budou monitoringy a na ně budou navazovat soubory předem připravených nápravných opatření.⁵³

⁵³ PROCHÁZKOVÁ, D. *Živelné a jiné pohromy*. In: Sborník. 1. vyd. VŠB – Technická univerzita Ostrava, 2004. 23-25s. ISBN 80-86634-39-6.

3 Data k výzkumu povodní

3.1 Průběh povodně roku 2002 v Husinci

Na základě záznamů uvedených v Husineckém zpravodaji⁵⁴ a dle zkušeností rodičů a vlastních, lze situaci v roce 2002 popsat následovně:

Úterý 6. 8. – večer začíná pršet

Čtvrtek 8. 8. – ráno pršet přestává. Naplněná přehrada a voda padá přes přepady, čemuž tak bylo naposledy roku 1974, přilákaly na hráz mnoho lidí z Prachatic, Husince i jen projíždějící. Průtok stoupal až k cifře 62 m³/s. Všichni obyvatelé pozorovali, jak se najednou ocitá pod vodou hřiště, kolbiště, přilehlé zahrady, firma Reichel, sklárna, část autoopravny a chatová osada.

Neděle 11. 8. – večer opět začalo pršet

Pondělí 12. 8. – přibližně v 6 hodin začala evakuace obyvatel ze Zářek – nacházející se v blízkosti řeky Blanice. Husinecká přehrada nemohla odpustit vodu ze čtvrtka kvůli Strunkovicím a Bavorovu. Průtok stoupal až na neuvěřitelných 219 m³/s. Poslední obyvatelé odvezli místní hasiči a vojáci ze Strakonice až poté, co po dvojím křupnutí zmizela pod vodou lávka k autobusovému nádraží – to bylo přibližně v 10 hodin a všichni jsme čekali, kdy se hne i most. Krátce poté byla evakuována celá jedna strana náměstí a rozšířila se fáma o praskání hráze přehrady. Asi za 2 hodiny se lidé mohli zase vrátit. Starosta a technik od té doby tráví dny mezi lidmi. Pomáhají všichni lidé, kteří mohou, hasiči, armáda a další.

Úterý 13. 8. – odpoledne se mohlo začít s uklízením. Silnice je suchá až k dětskému domovu, ale na jejím levém kraji je jezero až k Těšovicím. Večer se už lze dostat osobním autem do Prachatic – přes den fungovala kyvadlová doprava k hrázi a od hráze. Přes noc se staví hlídky proti případnému rabování. Po půlnoci se uvolňují klády zadržené uprostřed přehrady – naštěstí jich přišlo málo a škody nezpůsobily. Český rozhlas České Budějovice celý den hlásil zhoršování situace na Blanici, Otavě a Vltavě.

Středa 14. 8. - Lidé postižení povodní začali vynášet zničené věci. Intenzivně se pracuje na podepření nejohroženějšího domu č. p. 36. Nepodařilo se ale přehradit druhé řečiště vedoucí přes hřiště a osvobodit domy za ním. Večer odjíždějí vojáci. Podařilo se obnovit provoz čističky. Začíná se rozvážet chléb, balená voda a tiskopisy na ohlášení škod.

Čtvrtek 15. 8. – Vyklízení stále trvá, ale autobusová doprava už funguje. Zlepšilo se zásobování. Odpad se odváží na skládku. První noc bez hlídek. Na OÚ se hromadí dary i peníze. Podařilo se nahodit poslední trafostanici - u kolbiště.

Pátek 16. 8. – Druhá vlna vyklízení. Z domů se vyvázejí nezachráněné věci. Někde se likvidace povodně mění v generální úklid. Přehrada už odpouští spodem. Večer přijíždí vojáci z Lipníka nad Bečvou. Podařilo se zajistit druhý praskající dům.

Sobota 17. 8. – Ukončení svozu odpadu. V některých domech už jsou otlučené podmáčené omítky a vytrhané podlahy. Někteří přidávají i nepotřebné věci, které doma měly již spousty let.

Neděle 18. 8. – Den otloukání omítek a čištění zahrad. Práce jdou volnějším tempem, je znát únava.

Pondělí 19. 8. – Firma STRABAG začíná s opravou chodníku a silnice. Pořád je co vyhazovat, včetně stavební suti.⁵⁴

⁵⁴ ZÍKA, M. *Husinecký zpravodaj* č. 43. Vyd.obec Husinec. Ze dne 2. 9. 2002. 1-2 s. Registrační číslo MK ČR E 12485.

3.2 Dotazník

Protože údaje ze zmíněného Husineckého zpravodaje nejsou tak podrobné, bylo pro potřeby vlastního výzkumu provedeno šetření mezi místními obyvateli. Byl použit vlastní, dále uvedený dotazník.

DOTAZNÍK PRO OBYVATELE MĚSTA HUSINEC ŽIJÍCÍ V BLÍZKOSTI ŘEKY BLANICE

(anonymní – odpovědi zakroužkujte - slouží pro potřeby bakalářské práce)

- | | | |
|--|---|--------|
| 1. Vzpomínáte si na povodně roku 2002? | ANO | NE |
| 2. Napáchaly u Vás nějaké škody? | ANO | NE |
| 3. Jaký majetek byl zasažen? | nemovitý | movitý |
| 4. Jak vysoká byla částka vynaložená na opravu po povodni? | zanedbatelná
do 50 000 Kč
50 - 100 000 Kč
100 - 200 000 Kč
nad 200 000 Kč | |
| 5. Zahynulo Vám nějaké domácí víře? | ANO | NE |
| 6. Zahynul při povodni Váš blízký? | ANO | NE |
| 7. Obáváte se povodní? | ANO | NE |
| 8. Jste na další povodně lépe připraveni? | ANO | NE |
| 9. Dělali jste nová protipovodňová opatření? | ANO | NE |
| 10. Máte v plánu se kvůli povodni přestěhovat? | ANO | NE |
| 11. Považujete povodně za nejhorší z živelních pohrom? | ANO | NE |
| 12. Už Vás zasáhla v minulosti jiná živelní pohroma? | ANO | NE |
| 13. Byli jste spokojeni s pomocí města Husinec? | ANO | NE |

- 14. Kdo Vám pomohl s likvidací způsobených škod?** sami
armáda ČR
HZS ČR
nikdo nebyl zapotřebí
příbuzní
sousedé
- 15. Zlepšily se po povodni Vaše vztahy s obyvateli města?** ANO NE
- 16. Byly pro Vás povodně něčím přínosným?** Myslím, že ANO
Myslím, že NE
ANO, získal jsem finanční prostředky na opravu domu.
NE, jen samé starosti a likvidaci škod z vlastních
finančních prostředků.
- 17. Jaký je Váš vlastní názor a postoj k povodním?**
- 18. Co byste změnili či udělali jinak?**

Dotazník byl poskytnut v tištěné podobě 20 obyvatelům města Husinec, kteří žijí v blízkosti řeky Blanice. Dotazník jim byl předán osobně. Jeho vyplnění bylo anonymní. Celkově se dotazníku zúčastnilo 20 respondentů, což je 100% dotázaných.

Vyplněné dotazníky jsou uloženy v mém archivu.

3.3 Rozhovor s hrázným

Dalším zdrojem údajů byl cílený rozhovor s osobou nanejvýš povolnou, a to s hrázným, který zajišťuje spolehlivý provoz přehrady, která se nachází nad městem Husinec. Otázky a odpovědi jsou uvedeny dále.

ROZHOVOR s panem Bedřichem Křivánkem

(hrázný a technik vodního díla Husinec)

1) Je přehrada bezpečná? Jak se vyrovnala s velkou vodou?

Přehrada jako taková je v pořádku. Nikde nebyly zjištěny prosaky nad normu. Hráz je pevná, stabilní. Prosaky jsou způsobené tím, že je postavena z neuhněného betonu.

2) Jak zjišťujete technický stav hráze?

Jsou v ní ze vzdušné strany tři kontrolní vrty různými směry a průběžně se kontroluje stav vody v nich.

3) Jakým způsobem se zaznamenává, co se tu děje?

Pro případ povodně je tu Povodňový deník, kam mám povinnost zapisovat všechno, co s povodní souvisí. Když vezmu ve zkratce tu první: poprvé jsem hlásil možnost naplnění do přepadů 7. 8. 2002 mezi 15. – 16. hodinou. Po 19. hodině jsem předpovídal přepad na 1. – 4. hodinu ranní – podle přítoku. Dne 8. 8. 2002 jsem předpovídal přepad na 3. hodinu, došlo k němu ve 2.45. Ve 4.30 jsem uzavřel výpustě a voda šla jen horem. V té době jsem už obvolával podle rozdělovníku lidi a firmy, které by o tom měly vědět – v první řadě Brašničkovy, starostu Husince a okresní povodňovou komisi. To jsou také jediní, kterým mám povinnost volat.

4) Jak to vše probíhalo dál?

Dne 9. 8. 2002 okolo 10. hodiny už šel odtok zmenšovat. Další den přítok polevil. Přepad skončil 10. 8. 2002 v 5 hodin. Dne 11. 8. 2002 přišla výstraha meteorologů slibující trvalé deště. Výstrahu jsem tlumočil dále podle rozdělovníku a po povolení okresní povodňové komise jsem ve 12.50 zvýšil odtok na 20 m³/s.

5) Nebylo to málo?

Vypadá to tak, ale nebylo, protože na dolním toku povodeň ještě neodezněla – Putim a Milenovice byly ještě pod vodou, vodu vydatně přidávaly mnohé potoky. Přibližně v 17.00 začalo znovu pršet, v 19.45 jsem starostu varoval před další povodní. Přítok byl tehdy jen 7 m³/s, ale to nebylo normální. Na horním toku už v té době bylo množství různých zátarasů, které vodu zdržovaly. Díky tomu nešlo ani spočítat, co se bude dít dál. A nahoře nebylo ani kde vzít informace – nešlo tam dojet a i kdyby, bylo by to obrovské riziko. Jak zátarasy povolovaly, voda šla do nádrže ve vlnách. Ve 24.00 povolila OPK zvýšit odtok na 30 m³/s. Dne 12. 8. 2002 v 5.00 jsem opět varoval starostu, v 7.00 začal přepad, v 7.30 byly uzavřeny výpustě a nastal nekontrolovatelný přepad. Průtok stoupal až do 10.00, ale to jsem už byl bez proudu, nešlo měřit. Těch 219 m³/s je hrubý propočet.

6) Takže jsme se stali svědky historického maxima?

Ano, víc tu nikdo nikdy nenaměřil.

7) Funguje přehrada jako ochrana před povodní?

Ano funguje, ale dokáže ochránit jen do určité míry. Přehrady jsou stavěny tak, aby zachytily přívalové deště, bouřky, jarní tání. Za příznivých podmínek zcela zastaví tak dvacetiletou vodu. U větší vody je jejich funkcí vlnu zbrzdít, dát lidem čas k záchraně majetku a k evakuaci.

8) Co znamená pojem desetiletá, dvacetiletá voda...

To slovo neoznačuje čas, za který tak velká voda přijde zas, ale násobek obvyklého průtoku. Takže u nás je voda desetiletá asi 10 m³/s. Stoletá je 112 m³/s. Na stoletou vodu existuje počítačový model. Podle něj zpracovávají obce svoje povodňové plány. Tahle voda byla dvakrát větší.

9) Co to je manipulační řád vodních děl povodí Vltavy?

Ten určuje, kdy a jak se má která nádrž při povodni vypouštět, aby nedošlo k souběhu povodňových vln. Konkrétně pro nás to znamená, že pokud to jde, musíme vodu zdržet tak, aby odtekly nejprve potoky. Až pak vypouštíme my.

10) Jak dlouho trvá, než doteče voda do Husince?

Asi půl hodiny. Za další půl hodinu je v Těšovicích, za další hodinu ve Strunkovicích nad Blanicí. Časy jsou to ale přibližné.

11) Při povodni se to nemění?

Ne tolik, jak si všichni myslí. Voda sice teče rychleji, ale zároveň se rozlévá do šíře a tím se zpomaluje. Čili při povodni voda teče o něco rychleji.

12) Mohl byste o přehradě říct pár čísel?

Normální náplň je 2,5 mil. m³.

Maximální náplň je 6, 755 mil. m³.

Délka hráze je v koruně 196 m.

Výška do přepadu je 24 m.

Já sám smím regulovat odpouštění do 6 m³/s, při zvýšení hladiny 3 m nad normál zvedáme na 15 m³/s. Víc povoluje OPK. Maximální výška hladiny při povodni roku 2002 byla 26 m, do konce pilířů zbývalo je 19 cm. Každou sekundu se dolu přepady řítilo 220 tun vody. Pod hrází na vodočtu byla hladina 480 cm – zhruba – vodočet byl hluboko pod vodou.

13) Na závěr: Co dřívější povodně?

Roku 1965 – hladina 24,2 m, max. přítok 56,5 m³/s

Roku 1969 – hladina 24,8 m, max. přítok 86 m³/s

Roku 1975 – hladina 25 m, max. přítok 45 m³/s

Roku 1976 – hladina 24,5 m, max. přítok 63 m³/s

Roku 1977 – hladina 24,5 m, max. přítok 81 m³/s

Roku 1979 – hladina 25 m, max. přítok 50 m³/s

Roku 1987 – tříměsíční zátěžová zkouška přepadů

Zhodnocení plynoucí z poskytnutého rozhovoru

- 100% bezpečnost přehrady za normálních podmínek
- 98% je technický stav hráze
- 75% je kvalita zaznamenávání, jelikož při zvýšené hladině není záznam tak jednoznačně poznatelný
- 100% jsme se stali svědky historického maxima na této přehradě
- 92% je ochrana před povodní – při cca 20leté vodě
- 74% je spolehlivost manipulačního řádu vodních děl povodí Vltavy
- o 15% se cca zvyšuje rychlost tekoucí vody při povodni než za normálního průtoku

3.4 Dopady na obyvatele města Husinec

Na základě údajů z Husineckého zpravodaje⁵⁴ a z údajů, které byly shromážděny pro výzkum provedený v předložené práci, byly sledovány dopady povodně na: životy a zdraví lidí, majetek, životní prostředí, pocit bezpečí lidí, infrastrukturu, technologie či veřejné blaho.

V malém městě Husinec s celkovým počtem obyvatel pouze 1333 měla povodeň dopady hlavně na majetek obyvatel, kterým byly zaplaveny domy v blízkosti řeky Blanice, a v důsledku této krizové situace byli někteří ze svých domovů evakuováni. Pocit bezpečí se u obyvatel evakuací snížil. Kvůli pádu mostu přes řeku, bylo město od sebe odděleno. Ani dopravními prostředky nebylo možné nikam jet, jelikož silniční infrastruktura byla poničena a zaplavena. Devastace porostů v okolí řeky a zaplavení zemědělské půdy neměla značný vliv na životní prostředí. Dále došlo k poškození a zanesení koryt řeky. Došlo k poškození vodohospodářské infrastruktury a regulace ČOV. Poškozena a zdevastována byla také infrastruktura pro volný čas, a to: fotbalové hřiště, volejbalové hřiště a tenisové kurty. Byly zaznamenány úhyny některých domácích zvířat, ale nikoliv žádné úmrtí lidí. Největší škodu utrpěla jednoznačně sklárna (firma Schott Zwiesel), jelikož v důsledku zaplavení vodou, vyhasly uvnitř hal rozžhavené pece na výrobu skleniček. Tudíž škoda způsobená na těchto technologiích byla velmi vysoká a s podnikáním v tomto oboru se muselo skončit. Dopad na veřejné blaho v konečném důsledku nebyl, jelikož si obyvatelé své domy z poskytnutých finančních prostředků opravili a zmodernizovali. Nyní si žijí lépe než před povodní.

4 Metody výzkumu

Při výzkumu použitým v závěrečné práci byly použity metody analýza, syntéza, klasifikace, dedukce a pro sběr dat dotazník a rozhovor (dialog).

- **Analýza** je myšlenkový postup rozkládající vymezený celek na jeho části. Obecně každá metoda, která se snaží nějaký předmět či jev vysvětlit myšlenkovým či faktickým rozbořením jeho složek.⁵⁵
- **Syntéza** je obecné označení pro proces spojování dvou nebo více částí do jednoho celku. Co takovým postupem vzniklo, je syntetické.⁵⁶
- **Dialog** je rozhovor dvou a více osob. Dialog může znamenat také „rozhovor“ fiktivní, psaný a tedy literární formu, např. v románu nebo v divadle. Protikladem dialogu je monolog.⁵⁷
- **Dotazník** je způsob zjišťování informací a testování pomocí formuláře, užívá se např. při kvantitativním výzkumu.⁵⁸
- **Dedukce** je proces usuzování, ve kterém se od předpokladů dochází k závěru z těchto předpokladů vyplývajících, přičemž odvozování je jisté, nikoliv jen pravděpodobné. Jde tedy o základní postup při dokazování.⁵⁹
- **Klasifikace** znamená doslova třídění, zařazování do různých tříd. Pokud mezi těmito třídami platí nějaké uspořádání, znamená zároveň i hodnocení.⁶⁰

⁵⁵ *Ottův slovník naučný-Dodatky*- 1. díl, 2. svazek. Publikace č. 224. Nakladatelství Ladislav Horáček-Paseka-Olomouc. 1998. Fotoreprint z roku 1930. ISBN 80-7185-159-0.

⁵⁶ *Wikipedie* – otevřená encyklopedie [online]. 2009 [cit. 2010-04-26]. Dostupný z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Synt%C3%A9za>

⁵⁷ *Wikipedie* – otevřená encyklopedie [online]. 2009 [cit. 2010-04-26]. Dostupný z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Dialog>

⁵⁸ *Wikipedie* – otevřená encyklopedie [online]. 2009 [cit. 2010-04-26]. Dostupný z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Testov%C3%A1n%C3%AD>

⁵⁹ *Wikipedie* – otevřená encyklopedie [online]. 2009 [cit. 2010-04-26]. Dostupný z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Dedukce>

⁶⁰ *Wikipedie* – otevřená encyklopedie [online]. 2009 [cit. 2010-04-26]. Dostupný z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Klasifikace>

5 Vyhodnocení výsledků

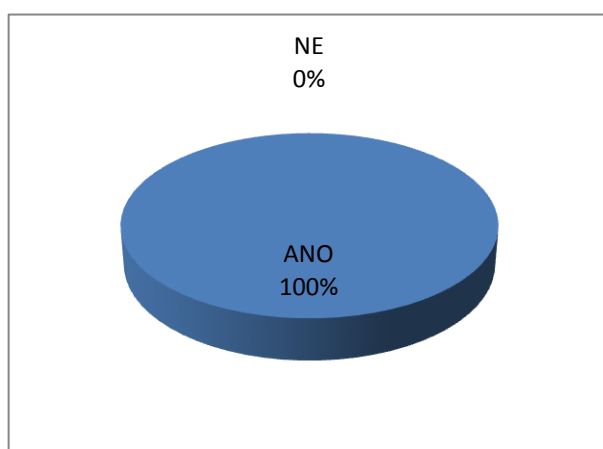
5.1 Výsledky získané dotazníkem

Dotazník byl poskytnut v tištěné podobě 20 obyvatelům města Husinec, kteří žijí v blízkosti řeky Blanice. Dotazník jim byl předán osobně. Jeho vyplnění bylo anonymní. Celkově se dotazníku zúčastnilo 20 respondentů, což je 100% dotázaných.

Výsledky získané z dotazníkového šetření byly analyzovány a rozděleny do skupin. Výsledky byly zobrazeny do grafů 1 – 16 (viz. níže).

Na **1. otázku, zda si vzpomínají na povodně roku 2002**, odpovědělo všech 20 respondentů (100%) ANO, že si na povodně roku 2002 pamatují. Nikdo neodpověděl tak, že si na povodně nevzpomíná.

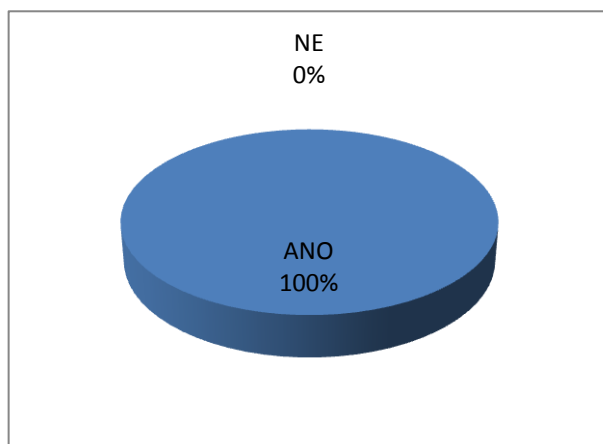
Graf 1 – vzpomínky na povodně roku 2002



Zdroj: vlastní výzkum

Na 2. otázku, zda u nich byly napáchané povodní nějaké škody, odpovědělo ANO všech 20 respondentů (100%) a nikdo neodpověděl tak, že by u nich povodně nezpůsobily žádnou škodu.

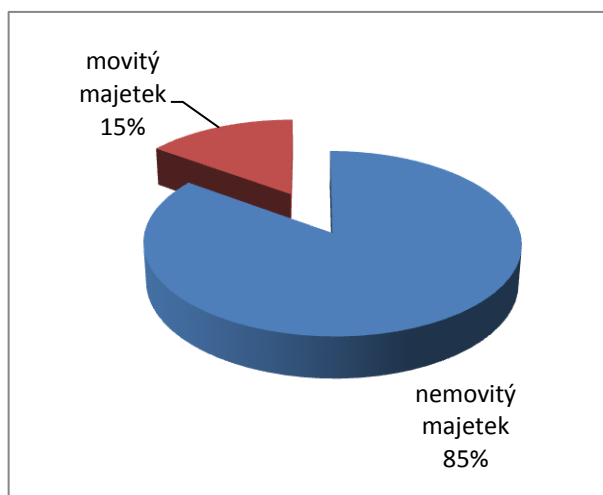
Graf 2 – napáchané škody



Zdroj: vlastní výzkum

Na 3. otázku jaký majetek byl zasažen, odpovědělo 17 respondentů (85%), že byl zasažen převážně majetek nemovitý. U 3 respondentů (15%) byl zasažen majetek movitý.

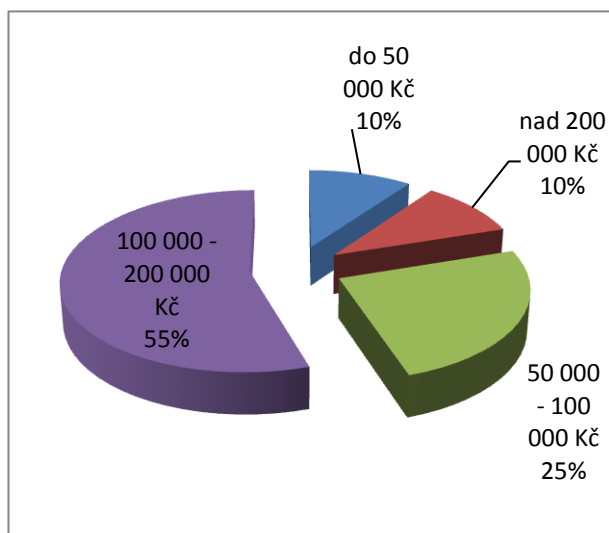
Graf 3 – zasažený majetek



Zdroj: vlastní výzkum

Na 4. otázku ohledně výše napáchaných škod odpověděli 2 respondenti částkou do 50 000Kč. 5 respondentů odpovědělo částkou 50 – 100 000Kč. 11 respondentů se vešlo do částky 100 – 200 000Kč. 2 respondenti nad 200 000Kč.

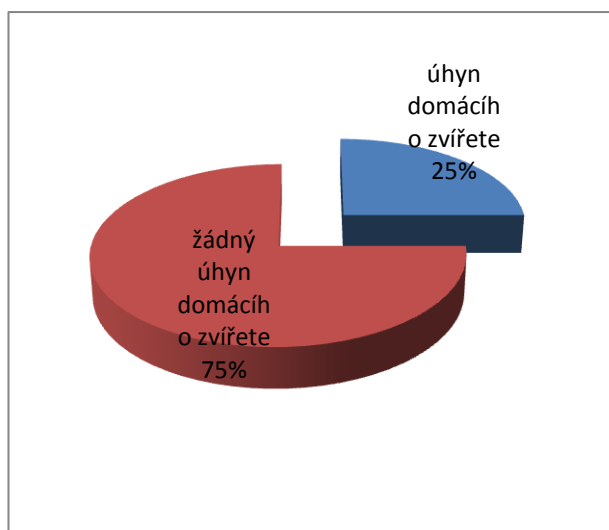
Graf 4 – výše napáchaných škod



Zdroj: vlastní výzkum

Na 5. otázku, zda u nich zahynulo nějaké domácí zvíře, odpovědělo 5 respondentů ANO (25%), že u nich při povodni domácí zvíře zahynulo a u 15 dotázaných (75%) nebyl žádný úhyn domácího zvířete.

Graf 5 – úhyn domácích zvířat



Zdroj: vlastní výzkum

Na 6. otázku, zda jim zahynul blízký člověk, odpovědělo všech 20 respondentů NE (100%), že jim žádný blízký člověk při povodni nezahynul.

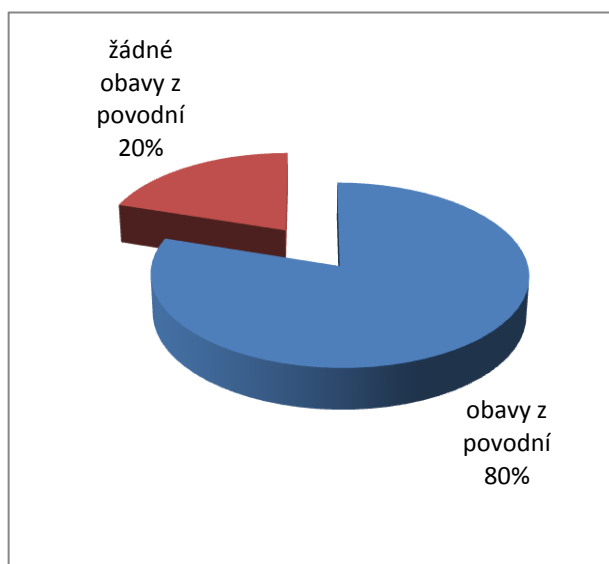
Graf 6 – úmrtí blízkého člověka



Zdroj: vlastní výzkum

Na 7. otázku, zda se obávají povodní, odpovědělo 16 respondentů ANO (80%), že se povodní obává a 4 respondenti (20%) se povodní neobávají.

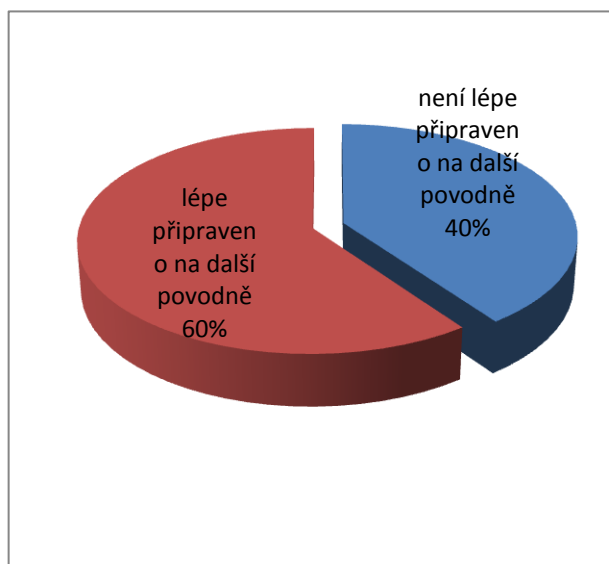
Graf 7 – obavy z povodní



Zdroj: vlastní výzkum

Na 8. otázku, zda jsou na další povodně lépe připraveni, odpovědělo 8 respondentů ANO (40%), že jsou na další povodně lépe připraveni a 12 respondentů (60%) na další povodně není lépe připraveno.

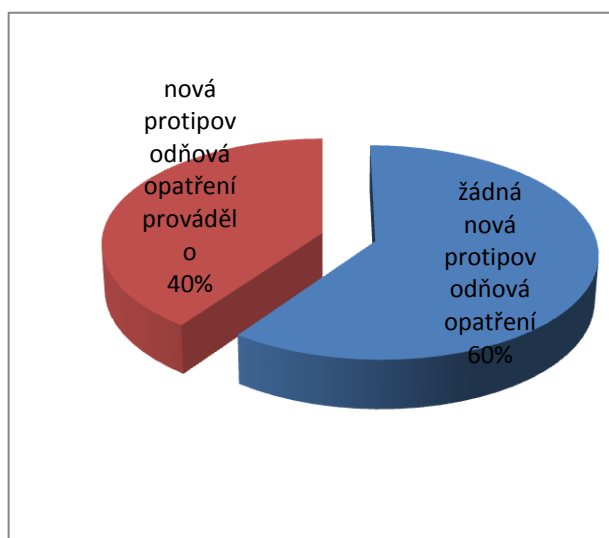
Graf 8 – připravenost na povodně



Zdroj: vlastní výzkum

Na 9. otázku, zda dotázaní dělali nová protipovodňová opatření, odpovědělo 8 respondentů ANO (40%), že nová protipovodňová opatření dělala a 12 respondentů (60%), žádná nová protipovodňová opatření nedělala.

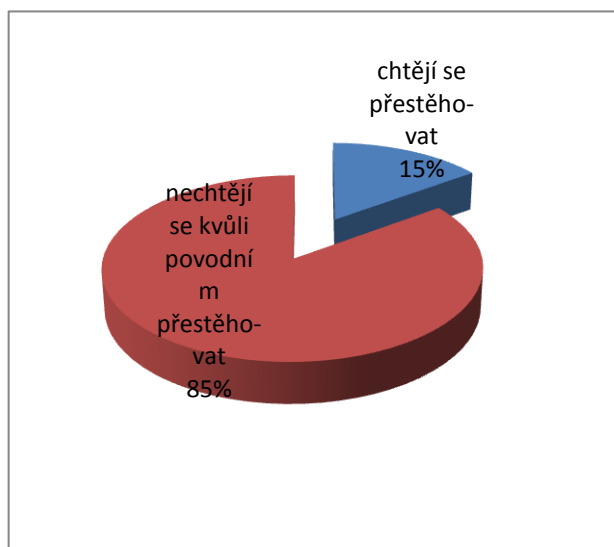
Graf 9 – nová protipovodňová opatření



Zdroj: vlastní výzkum

Na 10. otázku, zda mají v plánu se kvůli povodni přestěhovat, odpověděli 3 respondenti ANO (15%), že se mají v plánu do budoucna přestěhovat a 17 respondentů (85%) přestěhování kvůli povodním nemá.

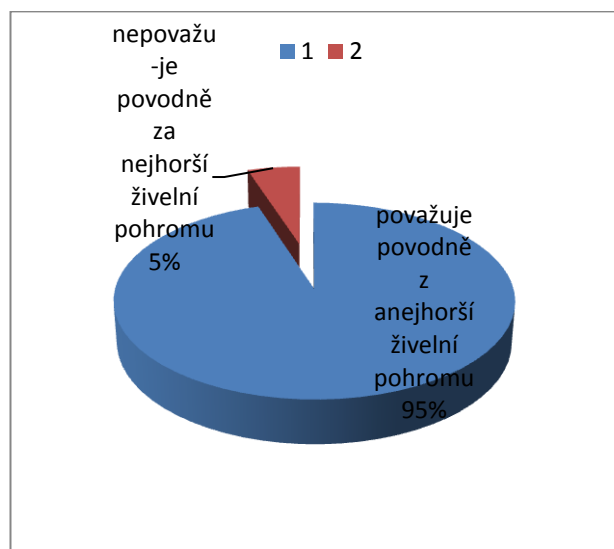
Graf 10 – přestěhování se kvůli povodním



Zdroj: vlastní výzkum

Na 11. otázku, zda považují povodně za nejhorší z živelních pohrom, odpovědělo 19 respondentů ANO, že povodně považují za nejhorší z živelních pohrom a 1 respondent nepovažuje povodně za nejhorší z živelních pohrom.

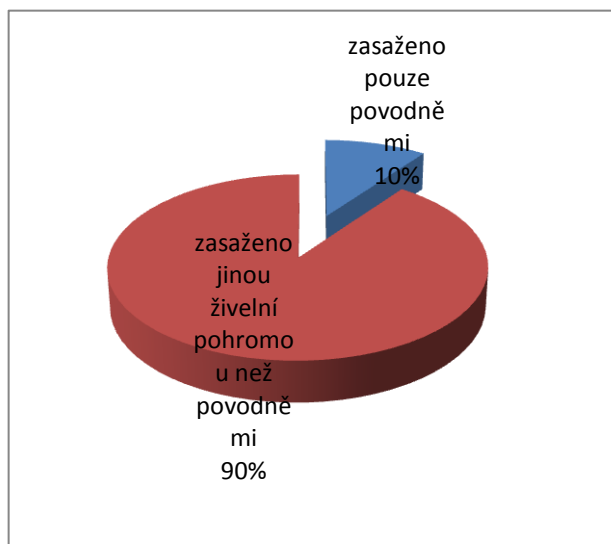
Graf 11 – zda jsou povodně nejhorší živelní pohroma



Zdroj: vlastní výzkum

Na 12. otázku, zda vás už v minulosti zasáhla jiná živelní pohroma, odpověděli 2 respondenti ANO (10%), že již v minulosti byli zasaženi jinou živelní pohromou než povodněmi. 18 respondentů (90%) zatím ještě nebylo postiženo jinou živelní pohromou než povodněmi.

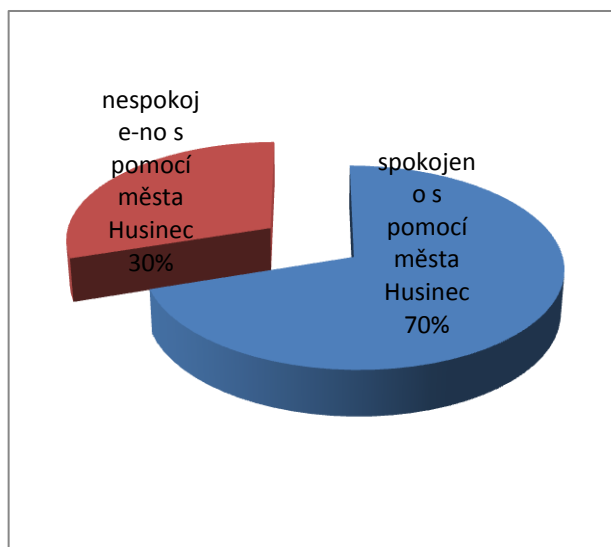
Graf 12 – zásah živelních pohrom v minulosti



Zdroj: vlastní výzkum

Na 13 otázku, zda dotázaní byli spokojeni s pomocí města Husinec, odpovědělo 14 respondentů ANO (70%) a 6 (30%) jich spokojeno nebylo.

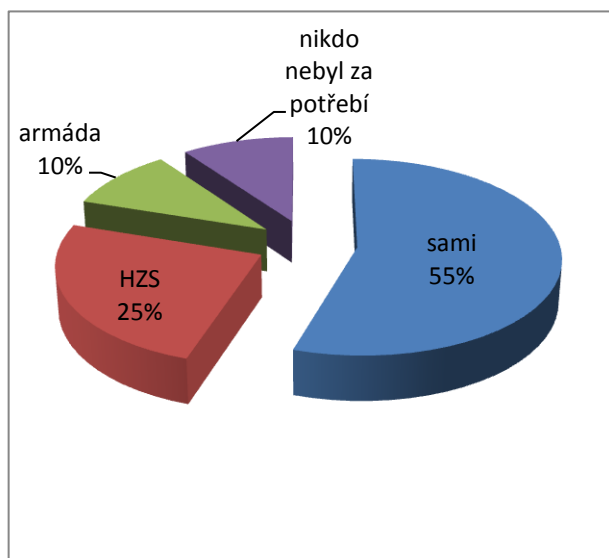
Graf 14 – spokojenost s pomocí od města



Zdroj: vlastní výzkum

Na 14 otázku, kdo Vám pomohl s likvidací škod, odpovědělo 11 respondentů sami (55%). 5 respondentům pomohl HZS (25%). 2 respondentům pomohla armáda (10%). U 2 respondentů nikdo nebyl za potřebí (10%).

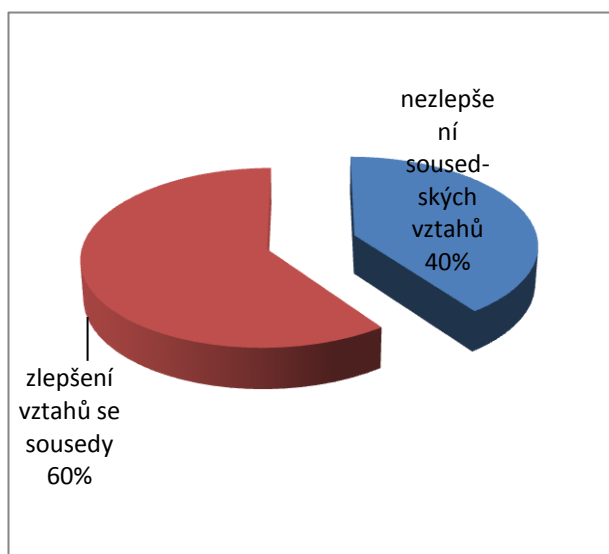
Graf 14 – pomoc s likvidací škod



Zdroj: vlastní výzkum

Na 15. otázku, zda se po povodni zlepšily Vaše vztahy se sousedy, odpovědělo 8 respondentů ANO (40%), že se jejich vztahy se sousedy po povodni zlepšily. 12 respondentů (60%) uvedlo, že se jejich vztahy se sousedy po povodni nezlepšily.

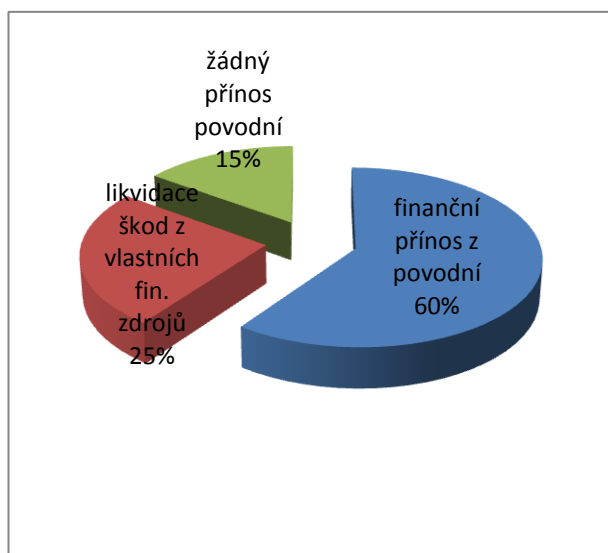
Graf 15 – sousedské vztahy



Zdroj: vlastní výzkum

Na 16. otázku, zda byly pro Vás povodně něčím přínosným, odpovědělo 12 respondentů ANO, získal jsem finanční prostředky na opravu domu (60%). 5 respondentů odpovědělo NE, jen samé starosti a likvidaci škod z vlastních finančních prostředků (25%). 3 respondenti odpověděli, že si myslí, že pro ně povodně žádný přínos neměly (15%).

Graf 16 – přínos povodní



Zdroj: vlastní výzkum

Otázka č. 17. a 18. sloužila k vyjádření vlastního názoru.

Z jejichž připomínek vyplývá, že respondenti vnímají jako nedostatečné čištění koryt vodních toků a jejich průchodnost.

Byly zaznamenány např. tyto připomínky – citace: „vyčistit a prohloubit koryta řek a potoků, obnovit tůň a vyčistit splavy“, „řeky, by se měly pravidelně čistit“, „zaměřit se více na stav koryt v řekách (hodně jsou zanesené, zarostlé)“, budou-li průchodné, pak nebudou povodně“.

Poté byla provedena dedukce a syntéza získaných informací.

Z ní vyplývají následující zjištění:

- 100% obyvatel Husince si na povodně z roku 2002 stále vzpomíná
- 100% respondentů bydlících u řeky Blanice bylo povodněmi poškozeno
- 85 % respondentů mělo zasaženo převážně majetek nemovitý
- 15% respondentů mělo zasaženo pouze majetek movitý
- 55% dotázaných obyvatel mělo výši škod mezi 100 000 – 200 000Kč
- 10% dotázaných obyvatel mělo výši škod do 50 000Kč
- 10 % dotázaných obyvatel mělo výši škod nad 200 000Kč
- 25% dotázaných obyvatel mělo výši škod mezi 50 000 – 100 000Kč
- 75% respondentů nemělo žádný úhyn domácího zvířete
- 25% respondentů mělo úhyn domácího zvířete
- 100% respondentům nezhynul při povodni roku 2002 žádný blízký člověk
- 80% respondentů se obává povodní
- 20% respondentů se neobává povodní
- 40% dotázaných obyvatel je lépe připraveno na případné další povodně
- 60% dotázaných obyvatel není na další povodně lépe připraveno
- 40% dotázaných dělalo nová protipovodňová opatření
- 60% dotázaných nedělalo žádná nová protipovodňová opatření
- 15% dotázaných obyvatel Husince má v plánu se kvůli povodním přestěhovat
- 85% dotázaných obyvatel Husince nemá v plánu se kvůli povodním přestěhovat
- 95% dotázaných považuje povodně za nejhorší z živelních pohrom
- 5% dotázaných nepovažuje povodně za nejhorší z živelních pohrom

- 70% respondentů bylo spokojeno po povodni s pomocí města Husinec
- 30% respondentů nebylo spokojeno po povodni s pomocí města Husinec
- 55% respondentů si sami pomohli s likvidací škod po povodni
- 25% respondentům pomohl s likvidací škod po povodni HZS
- 10% respondentům pomohla armáda s likvidací škod po povodni
- 10% respondentů tvrdí, že s likvidací škod pomoc nepotřebovali
- 40% respondentům se zlepšily po povodni vztahy se sousedy
- 60% respondentům se sousedské vztahy po povodni nezlepšily
- 60% respondentům byly povodně přínosné – ziskem finančních prostředků na likvidaci škod a opravy
- 25% respondentům nebyly povodně přínosné – jen způsobily starosti a škody
- 15% respondentů nepovažuje povodně něčím přínosným pro ně

5.2 Zhodnocení plynoucí z poskytnutého rozhovoru

- 100% bezpečnost přehrad za normálních podmínek
- 98% je technický stav hráze
- 75% je kvalita zaznamenávání, jelikož při zvýšené hladině není záznam tak jednoznačně poznatelný
- 100% jsme se stali svědky historického maxima na této přehradě
- 92% je ochrana před povodní – při cca 20leté vodě
- 74% je spolehlivost manipulačního řádu vodních děl povodí Vltavy
- o 15% se cca zvyšuje rychlost tekoucí vody při povodni než za normálního průtoku

5.3 Vlastní hodnocení kvality ochrany před povodněmi

Ze získaných dat lze odvodit, že kvalita ochrany před povodněmi v městečku Husinec není příliš vysoká. Podle údajů uvedených v kapitole 2 to platí též o celé České republice. Dokázaly to nejen povodně z let 1997 a 2002. Důkazem je především výše napáchaných škod 73 mld. Kč na území naší republiky a ztráta 17 lidských životů. Na některých místech jsou ale protipovodňová opatření dosti vysoká, že škody způsobené povodní jsou jen minimální. Povodním by se dalo alespoň z části zabránit tím, kdyby byly dostatečně upraveny a vyčištěny koryta řek a stoky u silnic, které jsou mnohdy znečištěny a zaneseny. Problémem je, že jejich čištěním se začínou příslušné orgány zabývat až poté, co se voda z jejich koryt rozlije.

Správnou volbou jako ochrana před povodněmi je stavba vodních kanálů, které odvádějí přebytečnou vodu, dále stavba retenčních nádrží, hrází a přehrad. Hráze slouží především k ochraně zemědělské půdy a údolní nivy.

Ochrana před povodněmi je v naší republice řešena písemnými povodňovými plány, ve kterých jsou přesně stanovená opatření k zamezení škod na majetku, na životním prostředí a opatření vedoucí k zamezení ztráty lidských životů.

Ochrana před povodněmi je zabezpečována především podle zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon).

ZÁVĚR

V práci byly definovány základní pojmy, které souvisí s danou problematikou. Poté zde byly popsány typy a druhy živelních pohrom, ochrana před živelními pohromami a opatření proti jejich dopadům.

Další část práce se zabývala ostatními živelními pohromami, se kterými se můžeme v České republice setkat. U každé živelní pohromy jsou uvedeny definice a opatření na jejich eliminaci. V příloze jsou uveřejněny fotografie každé živelní pohromy, která je v práci zmíněna.

V předložené práci byl proveden výzkum s cílem pomocí dotazníkové metody získat v městečku Husinec přehled o názorech, postojích, vztazích obyvatelstva a o dopadech povodní na jejich životy, majetek, veřejné blaho, infrastrukturu a technologie. Pomocí grafů byly znázorněny získané odpovědi respondentů. Dále se analyzovaly nejzávažnější připomínky občanů, kteří se zúčastnili dotazníkové akce. Další využitou metodou získání dat k vlastnímu výzkumu byl rozhovor s hrázným vodního díla Husinec, který objasnil situaci a celý průběh při povodni roku 2002.

Na základě vlastního výzkumu lze říci, že ačkoliv povodeň 2002 způsobila mnoho škod v městečku Husinec, lidé ji zvládli a velkou pílí již školy odstranili a nastartovali rozvoj města. Lze také vyzvednout velkou odpovědnost lidí, např. hrázného, který vynaložil velké úsilí k tomu, aby i při svízelné situaci, kterou povodeň navodila na přehradě, splnil úkoly, které jsou na něho kladené, tj. perfektně splnil všechna režimová opatření.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

LITERÁRNÍ ZDROJE

1. ALLABY, M. *Tornáda a jiné extrémní projevy počasí*. 1. vyd. Bratislava: Slovart, 2003. ISBN 80-7209-511-0. 96 s.
2. BARBER, N. *Požáry a povodně*. Přel. P. Blahušová. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2003. ISBN 80-7226-937-2. 31 s.
3. CRUMMENERL, R. *Přírodní katastrofy*. 1. vyd. Plzeň: Fraus, 2008. ISBN 978-80-7238-707-6. 48 s.
4. GANERIOVÁ, A. *Výbušné sopky – Děsivý zeměpis*. 1. vyd. Praha: Egmont, 2005. ISBN 80-252-0121-X. 128 s.
5. HERINK, J., BALEK, V. *Ochrana člověka za mimořádných událostí – Živelní pohromy*. 1. vyd. Praha: Fortuna, 2002. ISBN 80-7168-830-4. 40 s.
6. MARTÍNEK, B., LINHART, P., BALEK, V. aj. *Ochrana člověka za mimořádných událostí – Příručka pro učitele základních a středních škol*. 2. vyd. Praha: MV – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2003. ISBN 80-86640-08-6. 54 s.
7. *Ottův slovník naučný – Dodatky - 1. díl, 2. svazek*. Publikace č. 224. Nakladatelství Ladislav Horáček-Paseka-Olomouc. 1998. Fotoreprint z roku 1930. ISBN 80-7185-159-0.
8. PROCHÁZKOVÁ, D. *Metodika pro odhad nákladů na obnovu majetku v územích postižených živelní nebo jinou pohromou*. 1. vyd. Ostrava: SPBI Spektrum XI, 2007. ISBN 978-80-86634-98-2. 251 s.
9. PROCHÁZKOVÁ, D. *Metodika stanovení závažných živelních a jiných pohrom pro potřeby veřejné správy*. 1. vyd. VŠBT-Technická univerzita Ostrava, 2004. ISBN 80-86634-43-4. 33 s.
10. PROCHÁZKOVÁ, D. *Živelné a jiné pohromy*. In. Sborník. 1. vyd. VŠB – Technická univerzita Ostrava, 2004. ISBN 80-86634-39-6. 38 s.
11. REICHARDT, H. *Přírodní katastrofy – edice Poznej svět*. 1. vyd. Praha: Amfora, 1994. ISBN 26-81-03898-0. 48 s.
12. SPURGEON, R. *Živá planeta*. 2. vyd. Český Těšín: Fragment, 2005. ISBN 80-253-0073-0. 96 s.
13. WILLIAMS, B. *Planeta Země – Otázky a odpovědi*. 1. vyd. Havlíčkův Brod: Fragment, 2006. ISBN 80-253-0270-9. 40 s.
14. ZÍKA, M. *Husinecký zpravodaj č. 43*. Vyd.obec Husinec. Ze dne 2. 9. 2002. Registrační číslo MK ČR E 12485. 2 s.

ZÁKONY

1. Zákon č. 239/2000 Sb. o integrovaném záchranném systému, HLAVA 1., § 2 odst. a) b)
2. Zákon č. 240/2000 Sb. o krizovém řízení (krizový zákon), HLAVA I., § 2 b).
3. Zákon č. 254/2001 Sb. o vodách (vodní zákon), HLAVA 9., § 64 odst. 1,2

ELEKTRONICKÉ ZDROJE

1. *Ministerstvo životního prostředí České republiky – Povodňový plán* [online]. 2009 [cit. 13. 1.2010]. Dostupný z WWW: http://www.dppcr.cz/html_pub/index.html?b_pov_char.htm
2. *Obrázky – www.google.cz.* [online]. [cit. 2010-04-04]. Dostupný z WWW: http://www.army.cz/images/id_9001_10000/9694/09.jpg
3. *Obrázky – www.google.cz* [online]. [cit. 2010-04-04]. Dostupný z WWW: <http://storage0.dms.mediafax.cz/media/1/1/3614/2954564/1/sesuv.jpg>
4. *Obrázky – www.google.cz* [online]. [cit. 2010-04-04]. Dostupný z WWW: http://dmz.pspace.cz/art/394/review_recenze_balisong_typhoon_tsunami_motyl_ek_motylkovy_nuz.htm
5. *Obrázky – www.google.cz* [online]. [cit. 2010-04-04]. Dostupný z WWW: http://www.mudk.cz/images/article/arc449_bourky.jpg
6. *Obrázky – www.google.cz* [online]. [cit. 2010-04-04]. Dostupný z WWW: <http://www.greatdreams.com/TokCutoffC.jpg>
7. *Obrázky – www.google.cz* [online]. [cit. 2010-04-18]. Dostupný z WWW: http://img.blesk.cz/static/old_abc/tistene_ABC/2506/26-seismo_final.jpg
8. *Požáry.cz* [online]. 2007 [cit. 2010-04-04]. Dostupný z WWW: http://pozary.cz/rubriky/udalosti/pozar-u-lesa-nezpusobil-skodu_13901.html
9. *Přírodní katastrofy a environmentální hazardy* [online]. 2006 [cit. 2010-03-12]. Dostupný z WWW: <http://sci.muni.cz/~herber/volcano.htm>
10. *Sbor dobrovolných hasičů Líně – povodeň* [online] [cit. 27. prosince 2009]. Dostupný z WWW: <http://sdhline.wbs.cz/Povoden.pdf>
11. *Tornáda na území ČR a Slovenska* [online]. 2004 [cit. 2010-03-13]. Dostupný z WWW: <http://chmi.cz/torn/tor2.html>
12. *Vesmír.info* [online]. 2003-2010 [cit. 2010-04-04]. Dostupný z WWW: <http://www.vesmir.info/images/clanky2/sopka-01.jpg>
13. *Wikipedie – otevřená encyklopedie* [online]. 2009 [cit. 2010-04-21]. Dostupný z WWW: [http://cs.wikipedia.org/wiki/Povode%C5%88_v_%C4%8Cesku_\(2002\)#P.C5.99.C3.AD.C4.8Dina_z.C3.A1plav](http://cs.wikipedia.org/wiki/Povode%C5%88_v_%C4%8Cesku_(2002)#P.C5.99.C3.AD.C4.8Dina_z.C3.A1plav)
14. *Wikipedie – otevřená encyklopedie* [online]. 2009 [cit. 2010-03-13]. Dostupný z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Ork%C3%A1n>
15. *Wikipedie – otevřená encyklopedie* [online]. 2009 [cit. 2010-03-13]. Dostupný z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Torn%C3%A1do>
16. *Wikipedie – otevřená encyklopedie* [online]. 2009 [cit. 2010-04-26]. Dostupný z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Synt%C3%A9za>
17. *Wikipedie – otevřená encyklopedie* [online]. 2009 [cit. 2010-04-26]. Dostupný z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Dedukce>
18. *Wikipedie – otevřená encyklopedie* [online]. 2009 [cit. 2010-04-26]. Dostupný z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Klasifikace>
19. *Wikipedie – otevřená encyklopedie* [online]. 2009 [cit. 2010-04-26]. Dostupný z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Testov%C3%A1n%C3%AD>
20. *Wikipedie – otevřená encyklopedie* [online]. 2009 [cit. 2010-04-26]. Dostupný z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Dialog>
21. *Wikipedie – otevřená encyklopedie* [online]. 2009 [cit. 2010-03-13]. Dostupný z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Ork%C3%A1n>
22. *Záchranný kruh* [online]. 2009 [cit. 2010-04-01]. Dostupný z WWW: http://www.zachranny-kruh.cz/pozary/nejcastejsi_priciny_pozaru.html
23. *Záchranný kruh* [online]. 2009 [cit. 2010-04-01]. Dostupný z WWW: http://www.zachranny-kruh.cz/pozary/lesni_pozary_2.html

24. *Záchranný kruh* [online]. 2009 [cit. 2010-03-12]. Dostupný z WWW: http://zachranny-kruh.cz/mimoradne_udalosti/sopecne_vybuchy_jak_byt_pripraven.html
25. *Záchranný kruh* [online]. 2009 [cit. 2010-03-09]. Dostupný z WWW: http://zachranny-kruh.cz/mimoradne_udalosti/sesuvy_pudy.html

POUŽITÉ CD

1. *Povodňový plán Jihočeského kraje 2004 – CD – 3 s.* Vypracoval kolektiv autorů: Krajský úřad Jihočeského kraje, Povodí Vltavy s.p. - závod Horní Vltava, ČHMÚ - pobočka České Budějovice.

SEZNAM PŘÍLOH

Obrázky:

- Příloha I. – povodně
- Příloha II. – zemětřesení
- Příloha III. – sesuv půdy
- Příloha IV. – sopečný výbuch
- Příloha V. – orkán
- Příloha VI. – atmosférická porucha
- Příloha VII. – lesní požár
- Příloha VIII. – seismometr
- Příloha IX. – řízení skal

Grafy:

- Graf 1 – vzpomínky na povodně roku 2002
- Graf 2 – napáchané škody
- Graf 3 – zasažený majetek
- Graf 4 – výše napáchaných škod
- Graf 5 – úhyn domácích zvířat

- Graf 6 – úmrtí blízkého člověka
- Graf 7 – obavy z povodní
- Graf 8 – připravenost na povodně
- Graf 9 – nová protipovodňová opatření
- Graf 10 – přestěhování se kvůli povodním
- Graf 11 – zda jsou povodně nejhorší živelní pohroma
- Graf 12 – zásah živelních pohrom v minulosti
- Graf 13 – spokojenost s pomocí od města
- Graf 14 – pomoc s likvidací škod
- Graf 15 – sousedské vztahy
- Graf 16 – přínos povodní

SEZNAM ZKRATEK

ČOV – Čistička odpadních vod

F – Fujitova stupnice síly tornáda

IZS – integrovaný záchranný systém

MSK – stupnice užívaná v seismologii k vyjádření makroseizmické intenzity zemětřesení

OPK – Okresní povodňová komise

OÚ – Obecní úřad

SOOS – německé označení pustého rašeliniště

PŘÍLOHY

Příloha I. - povodně



Zdroj: http://www.army.cz/images/id_9001_10000/9694/09.jpg

Příloha II. - zemětřesení



Zdroj: <http://www.greatdreams.com/TokCutoffC.jpg>

Příloha III. – sesuv půdy



Zdroj: <http://storage0.dms.mediafax.cz/media/1/1/3614/2954564/1/sesuv.jpg>

Příloha IV. – sopečný výbuch



Zdroj: <http://www.vesmir.info/images/clanky2/sopka-01.jpg>

Příloha V. – orkán



Zdroj: http://dmz.pspace.cz/art/394/review_recenze_balisong_typhoon_tsunami_motylek_motylkovy_nuz.htm

Příloha VI. – atmosférická porucha



Zdroj: http://www.mudk.cz/images/article/arc449_bourky.jpg

Příloha VII. – lesní požár



Zdroj: http://www.pozary.cz/rubriky/udalosti/pozar-u-lesa-nezpusobil-skodu_13901.html

Příloha VIII. - seismometr



Zdroj: http://img.blesk.cz/static/old_abc/tistene_ABC/2506/26-seismo_final.jpg

Příloha IX. – řízení skal



Zdroj: http://departments.fsv.cvut.cz/k135/wwwold/webkurzy/ig/ig-web.data/components/skalni_riceni.jpg

ABSTRAKT

KABÁTOVÁ, L. *Živelní pohromy, jejich příčiny a následky na území ČR : bakalářská práce*. České Budějovice : Vysoká škola evropských a regionálních studií, o. p. s., 2010. 81 s. Vedoucí bakalářské práce: Doc. RNDr. Dana Procházková, PhD., DrSc.

Klíčová slova: živelní pohroma, povodeň, zemětřesení, sesuv půdy, sopečný výbuch, orkán, atmosférické poruchy, lesní požár, preventivní opatření, krizová situace, nouzová situace, záchranné práce, likvidační práce.

Bakalářská práce pojednává o živelních pohromách, s nimiž je možné se setkat v České republice. Základem práce je rozdělení živelních pohrom do 8 hlavních typů. Mezi něž patří: povodně, zemětřesení, sesuvy půdy, sopečný výbuch, orkán, atmosférické poruchy, lesní požár a řízení skal. Každý jednotlivý typ živelní pohromy je definován, blíže popsán a popřípadě dále rozčleněn. Každá živelní pohroma je v příloze doplněna fotografií. Dále jsou u živelních pohrom uvedeny příčiny jejich vzniku a především jsou uvedena preventivní opatření, která slouží k zmírnění dopadů živelní pohromy. Poté jsou uvedena opatření, která jsou nutná pro zvládnutí nebo alespoň k eliminování dané krizové situace. Vlastní výzkum se opírá o posouzení povodně v roce 2002 v městečku Husinec. Pro sběr dat byla použita metoda dotazníku a rozhovor s hrázným vodního díla Husinec. Na základě vlastního výzkumu lze říci, že ačkoliv povodeň 2002 způsobila mnoho škod v městečku Husinec, lidé ji zvládli a velkou pílí již škody odstranili a nastartovali rozvoj města. Lze také vyzvednout velkou odpovědnost lidí, např. hrázného, který vynaložil velké úsilí k tomu, aby i při svízelné situaci, kterou povodeň navodila na přehradě, splnil úkoly, které jsou na něho kladené, tj. perfektně splnil režimová opatření.

ABSTRACT

KABÁTOVÁ, L. *Natural Disasters, Their Causes and Consequences in the Czech Republic : Bachelor thesis*. České Budějovice : The College of European and Regional Studies, o. p. s., 2010. 81 p. Supervisor: Assoc. Prof. RNDr. Dana Procházková, PhD., DrSc.

Key words: natural disaster, flood, earthquake, landslip, volcanic eruption, tornado, atmospheric disturbances, forest fire, preventive measure, crisis situation, emergency situation, rescue operations, liquidating works.

The Bachelor's work analyses natural disasters, with them there is possible to meet in the Czech Republic. The base of work is created by the distribution of natural disasters into 8 main types. Among them there belong: floods, earthquakes, landslides, eruption, tornado, atmospheric disturbances, forest fire and rock falls. Every kind of natural disaster is defined, more described and in some cases it is split up further. Every natural disaster type is in supplement completed by photo. Next there are given for mentioned natural disasters the causes of their origin and there are mainly introduced the preventive measures, which serve to mitigation of impacts of natural disaster. Then there are introduced the measures, which are necessary for getting the disasters under control or for elimination of critical situation. Own research leans on examination of the 2002 flood in the Husinec, small town. For data gathering there were used methods: questionnaire and interview with dyke master of the Husinec. With regard to own research it is possible to say, that although the 2002 flood caused a lot of harms in Husinec small town, the humans put it under control and with a big sedulity they removed damages and started the development of town. It is possible to emphasize the high human responsibility, for example the dyke master, who went to great pain in order that he fulfilled all his tasks at critical situation, which made flood in dam; he perfectly fulfilled regime measures.