


# Zhodnocení dopadu živelních pohrom na stav životního prostředí v regionu Zlín

Leona Šviráková

---

Bakalářská práce  
2013

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta logistiky a krizového řízení

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta logistiky a krizového řízení

Ústav krizového řízení

akademický rok: 2012/2013

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Leona ŠVIRÁKOVÁ**  
Osobní číslo: **L10231**  
Studijní program: **B2825 Ochrana obyvatelstva**  
Studijní obor: **Ochrana obyvatelstva**  
Forma studia: **prezenční**

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

Zásady pro vypracování:

1. Rozbor platné legislativy v České republice a Evropské unii
2. Zhodnocení současného stavu v České republice
3. Optimalizace preventivních opatření a snížení dopadů

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

[1] MARTÍNEK, B. TVRDEK, J. Ochrana obyvatelstva II. Praha. Policejní akademie České republiky, Fakulta bezpečnostního managementu, katedra krizového řízení, 2010. ISBN 978-80-7251-323-9.

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

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

Další odborná literatura dle doporučení vedoucího bakalářské práce.

Vedoucí bakalářské práce: **doc. Ing. Ivan Mašek, CSc.**

Ústav krizového řízení

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

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

V Uherském Hradišti dne 25. února 2013

  
prof. PhDr. Ivo Barteček, CSc.  
děkan



  
prof. Ing. Dušan Vičar, CSc.  
ředitel ústavu


#### Prohlašuji, že

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

#### Prohlašuji,

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

V Uherském Hradišti dne 14. 4. 2013

  
podpis studenta/ky

## **ABSTRAKT**

Tato bakalářská práce je zaměřena na dopady živelních pohrom v regionu Zlín. Práce je rozdělena na teoretickou a praktickou část. Teoretická část obsahuje rozbor platné legislativy pro řešení živelních pohrom, klasifikaci a charakteristiku pohrom. V praktické části je analyzován současný stav pomocí SWOT analýzy a zhodnocení povodní s celkovými úhrny srážek a následnými sesuvy půdy na obyvatelstvo, majetek a životní prostředí.

**Klíčová slova:** živelní pohroma, region Zlín, legislativa, SWOT analýza, povodně, úhrn srážek, sesuvy půdy, životní prostředí.

## **ABSTRACT**

This thesis is focused on the impacts of natural disasters in the region Zlin. The thesis is divided into theoretical and practical part. The theoretical part contains an analysis of current legislation to deal with natural disaster, classification and characteristics of disasters. In the practical part is analysed the current state with the help of SWOT analysis and evaluation of the floods, with total rainfall and subsequent landslides on the population, property and environmental components.

**Keywords:** natural disaster, region Zlin, legislation, SWOT analysis, flood, rainfall, landslides, environment.

## Poděkování

Na tomto místě bych ráda poděkovala vedoucímu práce doc. Ing. Ivanu Maškovi CSc. za odborné vedení práce, mimořádnou ochotu, trpělivost a cenné rady, které mi poskytl při zpracování této bakalářské práce.

Děkuji také Ing. Robertu Pekaji, vedoucímu krizového řízení pro odbor prevence závažných havárií, za poskytnuté informace a rady, které přispěly k vypracování této studie.

Ráda bych poděkovala také své rodině, všem blízkým a přátelům, kteří mi po celou dobu studia, i při vypracování závěrečné práce, byli nepostradatelnou podporou.

# OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>9</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>10</b>
<b>1. LEGISLATIVA PRO ŘEŠENÍ ŽIVELNÍCH POHROM</b> .....	<b>11</b>
1.1 ZÁKLADNÍ PRÁVNÍ PŘEDPISY .....	11
<b>2 MIMOŘÁDNÁ UDÁLOST</b> .....	<b>14</b>
2.1.1 Klasifikace mimořádných událostí .....	16
<b>3 ŽIVELNÍ POHROMA A CHARAKTERISTIKA VYBRANÝCH ŽIVELNÍCH POHROM</b> .....	<b>18</b>
3.1 POVODEŇ .....	21
3.1.1 Stupně povodňové aktivity .....	21
3.1.2 Povodňové plány .....	22
3.2 SESUVY PŮDY .....	23
3.2.1 Sesuvy bahna .....	24
3.2.2 Sněhové laviny .....	24
3.3 ATMOSFÉRICKÉ PORUCHY .....	25
Beaufortova stupnice síly větru .....	29
3.4 ZEMĚTŘESENÍ .....	30
3.4.1 Druhy zemětřesení: .....	30
3.4.2 Měření zemětřesení .....	30
3.4.3 Intenzita zemětřesení .....	31
3.4.4 Tsunami .....	33
3.5 LESNÍ POŽÁRY .....	33
3.5.1 Rozdělení požárů .....	34
3.6 SOPEČNÁ ČINNOST .....	35
3.7 PŮDNÍ EROZE .....	35
<b>4 CHARAKTERISTIKA ANTROPOGENNÍCH HAVÁRIÍ</b> .....	<b>37</b>
4.1 POŽÁRY .....	37
4.2 RADIAČNÍ NEHODY .....	37
4.2.1 Hodnocení závažnosti radiačních nehod .....	38
4.3 HAVÁRIE S ÚNIKEM NEBEZPEČNÝCH LÁTEK .....	39
4.4 DOPRAVNÍ HAVÁRIE .....	40
4.4.1 Železniční havárie .....	40
4.4.2 Letecká havárie .....	40
4.4.3 Silniční nehody .....	41
4.5 TERORISMUS .....	41
<b>5 CÍL PRÁCE A POUŽITÉ METODY</b> .....	<b>43</b>
<b>II PRAKTICKÁ ČÁST</b> .....	<b>44</b>
<b>6 CHARAKTERISTIKA REGIONU ZLÍN</b> .....	<b>45</b>

6.1	ŽIVELNÍ POHROMA ZLÍNSKÉHO REGIONU .....	47
6.2	ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU ŘEKY DŘEVNICE .....	48
6.3	PŘÍČINY POVODNĚ .....	49
6.3.1	Meteostanice.....	51
6.3.2	Rozsah povodně .....	54
6.3.3	Průběh povodně.....	55
6.4	SESUVY .....	57
6.5	SWOT ANALÝZA.....	60
<b>7</b>	<b>ZHODNOCENÍ DOPADŮ A NÁVRHY OPATŘENÍ.....</b>	<b>61</b>
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>64</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....</b>	<b>65</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK .....</b>	<b>68</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>69</b>
	<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>70</b>
	<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>71</b>



## ÚVOD

Přírodní katastrofy dokáží nadělat obrovské škody, jejichž rozsah nezávisí jen na jejich intenzitě, ale spíše i na zásazích člověka do přírody a realizaci následných opatření.

Živelní pohromy jsou charakteristické tím, že vznikají obvykle nezávisle na lidské existenci. Jejich původ je mimo společenské dění. Jde o rychlý, anomální proces mimořádných rozměrů způsobený účinkem gravitace, zemské rotace, anebo rozdílů teplot. Postihují pevnou zemi, vodstvo i atmosféru.

Přírodní katastrofy ohrožují obyvatele planety od samého počátku. Někde více, jinde méně. Stoprocentně bezpečni nejsme nikde. Naše země naštěstí patří k těm, kterým nehrozí výbuchy sopek a pro něž je zemětřesení nebezpečím zcela nepatrným. Musí se však chránit proti povodním, sesuvům půdy i proti následkům atmosférických poruch.

Žijeme v době, kdy živelní pohromy již nejsou ničím výjimečným. Přírodní katastrofy udeří najednou, často neočekávaně, zpusťší určité území, zničí obydlí, majetek, komunikace, zdroje obživy. Jedna velká katastrofa má většinou za následek vyvolání další katastrofy s druhotnými účinky, které úzce souvisejí s lidskou činností. Hladomor, nákazy, stěhování obyvatel.

I když k mimořádným událostem dochází jen zřídka, měli bychom se dobře seznámit s tím, jak postupovat v případě, že bychom mohli být v jejich důsledku ohroženi. Nejvíce místa věnujeme těm katastrofám, které ohrožují naši republiku a naše sousedy.

Vyprávění o ekologických katastrofách není nic radostného. Je třeba však ukázat, že se nevyplácí nedbat ekologických zákonitostí. Lidské zdraví a životy jsou příliš cenné, než aby měly být ohrožovány nedbalostí a neinformovaností o zásadách ochrany životního prostředí. Člověk sám je, ať chce nebo nechce, součástí přírody – i se všemi svými stroji a rozvinutou technikou. Většina ekologických katastrof je v podstatě způsobena tím, že si lidé neuvědomují či nechtějí uvědomit, že narušují přirozený koloběh látek.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1. LEGISLATIVA PRO ŘEŠENÍ ŽIVELNÍCH POHROM

### 1.1 Základní právní předpisy

Téma bakalářské práce je velmi rozsáhlé z hlediska stanovení všech právních norem v této oblasti. Proto zde definuji jen základní legislativu, která je platná na území Evropské unie a naší České republiky.

**Ústavní zákon č. 110/1998 Sb., o bezpečnosti České republiky.** Zajištění svrchovanosti a územní celistvosti České republiky, ochrana jejích demokratických základů a ochrana životů, zdraví a majetkových hodnot je základní povinností státu. [1]

**Zákon č. 238/2000 Sb., o Hasičském záchranném sboru České republiky** v platném znění a o změně některých zákonů. Zřizuje se Hasičský záchranný sbor České republiky (dále jen „hasičský záchranný sbor“), jehož základním posláním je chránit životy a zdraví obyvatel a majetek před požáry a poskytovat účinnou pomoc při mimořádných událostech. [2]

**Zákon č. 239/2000 Sb. o integrovaném záchranném systému** v platném znění a o změně některých zákonů. Tento zákon vymezuje integrovaný záchranný systém, stanoví složky integrovaného záchranného systému a jejich působnost, pokud to nestanoví zvláštní právní předpis, působnost a pravomoc státních orgánů a orgánů územních samosprávných celků, práva a povinnosti právnických a fyzických osob při přípravě na mimořádné události a při záchranných a likvidačních pracích a při ochraně obyvatelstva před a po dobu vyhlášení stavu nebezpečí, nouzového stavu, stavu ohrožení státu a válečném stavu (dále jen „krizové stavy“). [3]

**Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení** v platném znění a o změně některých zákonů (krizový zákon). Tento zákon stanoví působnost a pravomoc státních orgánů a orgánů územních samosprávných celků a práva a povinnosti právnických a fyzických osob při přípravě na krizové situace, které nesouvisejí se zajišťováním obrany České republiky před vnějším napadením a při jejich řešení a při ochraně kritické infrastruktury a odpovědnost za porušení těchto povinností. [4]

**Zákon č. 241/2000 Sb., o hospodářských opatřeních pro krizové stavy** v platném znění a o změně některých souvisejících zákonů. Zákon upravuje přípravu hospodářských opatření

pro stav nebezpečí, nouzový stav, stav ohrožení státu a válečný stav (dále jen „krizové stavy“) a přijetí hospodářských opatření po vyhlášení krizových stavů. [5]

**Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách** v platném znění a o změně některých zákonů (vodní zákon). Účelem tohoto zákona je chránit povrchové a podzemní vody, stanovit podmínky pro hospodárné využívání vodních zdrojů a pro zachování i zlepšení jakosti povrchových a podzemních vod, vytvořit podmínky pro snižování nepříznivých účinků povodní a sucha zajistit bezpečnost vodních děl v souladu s právem Evropských společenství. Účelem tohoto zákona je přispívat k zajištění zásobování obyvatelstva pitnou vodou a k ochraně vodních ekosystémů a na nich přímo závislých suchozemských ekosystémů. [6]

**Zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně** v platném znění. Účelem zákona je vytvořit podmínky pro účinnou ochranu života a zdraví občanů a majetku před požáry a pro poskytování pomoci při živelních pohromách a jiných mimořádných událostech stanovením povinností ministerstev a jiných správních úřadů, právnických a fyzických osob, postavení a působnosti orgánů státní správy a samosprávy na úseku požární ochrany, jakož i postavení a povinnosti jednotek požární ochrany.[7]

**Zákon č. 350/2011 Sb., o chemických látkách a chemických přípravcích** v platném znění a o změně některých zákonů. Tento zákon zpracovává příslušné předpisy Evropské unie, navazuje na přímo použitelné předpisy Evropské unie a upravuje práva a povinnosti právnických a fyzických osob a podnikajících fyzických osob při výrobě, klasifikaci, zkoušení nebezpečných vlastností, balení, označování, uvádění na trh, používání, vývozu a dovozu chemických látek nebo látek označených ve směsích nebo předmětech. Dále práva a povinnosti právnických osob a podnikajících fyzických osob při klasifikaci, zkoušení nebezpečných vlastností, balení, označování a uvádění na trh chemických směsí na území České republiky. Zákon upravuje správnou laboratorní praxi a působnost správních orgánů při zajišťování ochrany před škodlivými účinky látek a směsí. [8]

**Zákon č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými přípravky** v platném znění a o změně zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a zákona č. 320/2002 Sb., o změně a zrušení některých zákonů v souvislosti s ukončením činnosti okresního úřadu, ve znění pozdějších předpisů, (zákon o prevenci závažných havárií). Tento zákon zpracovává

příslušné předpisy Evropských společenství a stanoví systém prevence závažných havárií pro objekty a zařízení, v nichž je umístěna vybraná nebezpečná chemická látka nebo chemický přípravek s cílem snížit pravděpodobnost vzniku a omezit následky závažných havárií na zdraví a životy lidí, hospodářská zvířata, životní prostředí a majetek v objektech a zařízeních a v jejich okolí. [9]

**Zákon č. 18/1997 Sb., o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření (atomový zákon)** v platném znění a o změně a doplnění některých zákonů. Tento zákon upravuje způsob využívání jaderné energie a ionizujícího záření a podmínky vykonávání činností souvisejících s využíváním jaderné energie a činností vedoucích k ozáření, systém ochrany osob a životního prostředí před nežádoucími účinky ionizujícího záření, povinnosti při přípravě a provádění zásahů vedoucích ke snížení přírodního ozáření a ozáření v důsledku radiačních nehod, zvláštní požadavky pro zajištění občanskoprávní odpovědnosti za škody v případě jaderných škod, podmínky zajištění bezpečného nakládání s radioaktivními odpady, výkon státní správy a dozoru při využívání jaderné energie, při činnostech vedoucích k ozáření a nad jadernými položkami. [36]

Současný legislativní rámec Evropské unie v oblasti civilní ochrany, krizového řízení a plánování je tvořen třemi základními dokumenty:

- rozhodnutí Rady ze dne 23. října 2001 o vytvoření mechanismu Společenství na podporu zesílené spolupráce při asistenčních zásazích v oblasti civilní ochrany (2001/792/ES, Euratom),
- rozhodnutí Komise ze dne 29. prosince 2003, kterým se stanoví prováděcí pravidla k rozhodnutí Rady 2001/792/ES, Euratom (2004/277/ES/Euratom),
- rozhodnutí rady ze dne 9. prosince 1999, kterým o vytvoření Akčního plánu Společenství v oblasti civilní ochrany (1999/847/EC). [37]

## 2 MIMOŘÁDNÁ UDÁLOST

Každé škodlivé působení sil a jevů vyvolaných činnostmi člověka, přírodními vlivy, a také havárie, které ohrožují život, zdraví, majetek nebo životní prostředí, které vyžadují provedení záchranných a likvidačních prací nazýváme mimořádnou událostí. Obecně lze za mimořádnou událost považovat náhlou závažnou událost, která způsobila narušení stability systému s možným ohrožením jeho bezpečnosti nebo existence. [10]

Mimořádná událost, při níž je vyhlášen krizový stav (stav nebezpečí, nouzový stav, stav ohrožení státu, válečný stav), se nazývá krizovou situací (zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů). [11]

Základní složky integrovaného záchranného systému (IZS) zajišťují nepřetržitou pohotovost pro příjem ohlášení vzniku mimořádné události, její vyhodnocení a neodkladný zásah v místě mimořádné události. Stupeň poplachu vyhláší po příjezdu na místo události velitel zásahu podle poplachového plánu IZS (či HZS kraje). Pokud velitel zásahu vyhlásí nejvyšší, zvláštní stupeň poplachu, či pokud je o to velitelem zásahu požádán, přebírá koordinaci záchranných a likvidačních prací na území kraje hejtman kraje. Pokud mimořádná událost přesáhne území České republiky nebo území kraje, přebírá koordinaci záchranných a likvidačních prací ministerstvo vnitra. [10]

Podle závažnosti mimořádné události se rozlišují tyto poplachové stupně:

- 1. stupeň poplachu IZS,
- 2. stupeň poplachu IZS,
- 3. stupeň poplachu IZS,
- Zvláštní stupeň poplachu IZS.

Závažnost mimořádné události lze posuzovat také podle stupně aktivace traumatologického plánu zdravotnické záchranné služby (ZZS). Stupeň mimořádné události, resp. stupeň aktivace plánu se řídí podle počtu postižených na:

- 1. stupeň – 0 až 10 postižených (jednotlivci),
- 2. stupeň – 11 až 100 postižených,
- 3. stupeň – 101 až 1000 postižených,

- zvláštní stupeň – nad 1000 postižených. [10]

Poznatky ze světa i z naší republiky, jak z let minulých, tak i z nedávné minulosti ukazují na reálnost obav. Negativní fenomén současnosti je opětovný celosvětový nárůst terorismu s hrozbou jen těžko předvídatelných následků. Rizika uváděných jevů jsou různě velká, jejich velikost se mění v čase i v místě, ale jsou vždy nezanedbatelná. [12]

Ke zmírnění dopadů mimořádných události na obyvatelstvo lze využít tato opatření:

- Zřízení a provozování systému varování a tísňového informování obyvatelstva a vyzoomění orgánů krizového řízení a složek IZS.
- Včasné, rychlé a správné předávání informací o reálně hrozící nebo již vzniklé mimořádné události.
- Příprava a použití prostředků ochrany dýchacích cest a povrchu těla, zejména improvizovaných.
- Plánování a organizace evakuace ohroženého obyvatelstva do nebezpečných oblastí.
- Využití vhodných prostorů k ukrytí.
- Zdravotnická pomoc všech stupňů a hygienická opatření k prevenci a likvidaci epidemií a dalšího zdravotního ohrožení.
- Prevence a likvidace požárů.
- Vyprošťování zavalených osob.
- Zabezpečení zásobování pitnou vodou, potravinami, energií, hygienickými a desinfekčními prostředky.
- Humanitární a další formy pomoci.
- Zabezpečení veřejného pořádku a bezpečnosti, regulace dopravních opatření.
- Záchrana majetku, hospodářského a domácí zvířectva.
- Odstraňování následků mimořádných událostí.
- Další opatření podle konkrétní situace. [12]

### 2.1.1 Klasifikace mimořádných událostí

V současné době je nezbytnou podmínkou součinnosti různých organizací podílejících se na řešení následků havárií katastrof sjednocení názvů a pojmů v oblasti mimořádných událostí. Základem sjednocení pohledů na hodnocení mimořádných událostí je přijetí jedné klasifikace hodnocených událostí a přijetí dohody různých profesí o používání stejných pojmů.

**Mimořádná událost (MU)** je 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.

**Záchranné práce** jsou činností k odvrácení nebo omezení bezprostředního působení rizik vzniklých mimořádnou událostí, zejména ve vztahu k ohrožení života, zdraví, majetku nebo životního prostředí, a vedoucí k přerušení jejich příčin.

**Likvidační práce** jsou činnosti k odstranění následků způsobených mimořádnou událostí.

**Riziko** je možnost, že s určitou pravděpodobností vznikne událost, kterou považujeme z bezpečnostního hlediska za nežádoucí.

**Hrozba** je přírodní nebo člověkem podmíněný proces, který představuje možné ohrožení pro lidskou společnost.

Při řešení krizových situací je nutné vždy počítat s určitou mírou rizika. Riziko jako takové nelze nikdy odstranit beze zbytku. Vždy zůstává nepoznaná část rizika jako riziko zbytkové. Cílem krizového managementu je minimalizovat toto riziko na přijatelnou společensko-ekonomickou úroveň. [13]

Rozlišují se dva základní typy mimořádných událostí:

- **Přírodní (živelní pohroma)**

Přírodní (živelní pohroma) představuje následky geofyzikálních procesů v litosféře (zemské kůře), biosféře (zemském povrchu), hydrosféře (mořích a jezerech) nebo atmosféře (ovzduší). Je definována jako velké, zpravidla náhle a nečekaně se objevující neštěstí, zkáza, zpusťování či škoda způsobená živlem. Živlem se rozumí prudký, neovladatelný přírodní jev či přírodní síla, která má zpravidla ničivé a zhoubné účinky. Vedle pojmu „živelní pohroma“ se objevuje rovněž termín „přírodní katastrofa“.



- **Civilizační (antropogenní katastrofa, havárie)**

Civilizační (antropogenní katastrofa, havárie) vzniká činností člověka a představuje nežádoucí provozní příhodu (nehodu, hromadné neštěstí), při níž dochází k poškození strojů, budov, různých provozních, technologických, skladovacích a dalších zařízení, vozidel, letadel, lodí a dalších prostředků. Odborná literatura dále uvádí pojmy „provozní havárie“, „technická havárie“ aj. Patří sem i terorismus a válka.

Zvláštním druhem mimořádných událostí jsou epidemie a některé zoonózy (epizootie, epifytie), u kterých je nutné přijímat opatření k ochraně obyvatelstva. [11]

Dále lze mimořádné události dělit podle působící příčiny na:

- Mimořádné události vyvolané přírodními jevy:
  - lokální (např. povodeň, zemětřesení),
  - globální (např. supervulkanická katastrofa, pandemie),
  - abiotické (např. vichřice, požáry způsobené přírodními ději),
  - biotické (např. epizootie, přemnožení škůdců).
- Mimořádné události vyvolané lidským činitelem:
  - neúmyslné (např. technická závada, havárie, nedbalost),
  - úmyslné (např. sabotáž, terorismus, útok),
  - vojenské (vojenská napadení státu),
  - nevojenské (nepokoje, sociální či ekonomické příčiny).
- Mimořádné události vyvolané působením společných příčin (např. změna klimatu vlivem produkce skleníkových plynů apod.). [10]

Když známe příčinu a působení určitého jevu, dokážeme vyhodnotit následky. Vše dohromady umožňuje najít cesty, jak tyto následky minimalizovat, respektive jaká opatření přijmout k rychlému odstranění následků. [11]

### 3 ŽIVELNÍ POHROMA A CHARAKTERISTIKA VYBRANÝCH ŽIVELNÍCH POHROM

Živelní pohroma je rychlým přírodním procesem mimořádných rozměrů, který je způsoben účinkem sil uvnitř i vně Země nebo rozdílem teplot a jiných faktorů.

Pohromy postihují pevninu, vodstvo i atmosféru. Živelní pohromy většinou zcela najednou, často zcela neočekávaně, zpusťují určité území, zničí obydlí, majetek, komunikace, zdroje obživy. Po jedné velké pohromě obvykle následují jako lavina další: hladomor, nákazy, nekontrolovaný pohyb obyvatel, únik toxických látek, požáry, poruchy energetických sítí. [13]

Přírodní katastrofy jsou velmi různorodé, a proto je musíme klasifikovat, abychom je pak mohli přehledně probrat jednu za druhou. [14]

Katastrofy mohou nastat:

- Rychlým pohybem hmot (zemětřesení, svahové procesy).
- Uvolněním hlubinné zemské energie a jejím převedením na povrch (sopečná činnost, zemětřesení).
- Zvýšením vodní hladiny řek, jezer a moří (povodně, mořské zátopy, tsunami).
- Mimořádně silným větrem (orkány, tropické cyklóny).

Každá část zemského povrchu je ohrožena nějakou přírodní katastrofou. To znamená, že je vystavena určitému riziku. Ve vědeckém slova smyslu se při studiu katastrof mluví o riziku často. Je to pravděpodobnost negativních účinků katastrof. Byla sestavena jednoduchá rovnice, podle které snáze porozumíme, na čem toto riziko závisí:

$$\text{Riziko} = f(P_A, P_B, P_{CB}, C), \text{ kde:}$$

$f$  = faktor, který je různý u různých katastrof

$P_A$  = pravděpodobnost katastrofy, která se počítá podle četnosti katastrof předchozích

$P_B$  = pravděpodobnost vzniku jisté kvality ničivého procesu při katastrofě (např. výšky vlny u tsunami, rychlosti větru u cyklónu, amplitudě zemětřesných vln apod.)

$P_{CB}$  = vnější podmínky, jako hustota osídlení, charakter staveb, sociální a politické poměry.

$C$  = následky katastrofy

Tato rovnice nám nejen umožňuje vypočítat riziko vzniku, ale její jednotlivé komponenty používáme i při hodnocení účinku katastrofy. [14]

K prvotním dopadům vyvolaným výskytem živelních pohrom přistupují i druhotné dopady související s lidskou činností, např.:

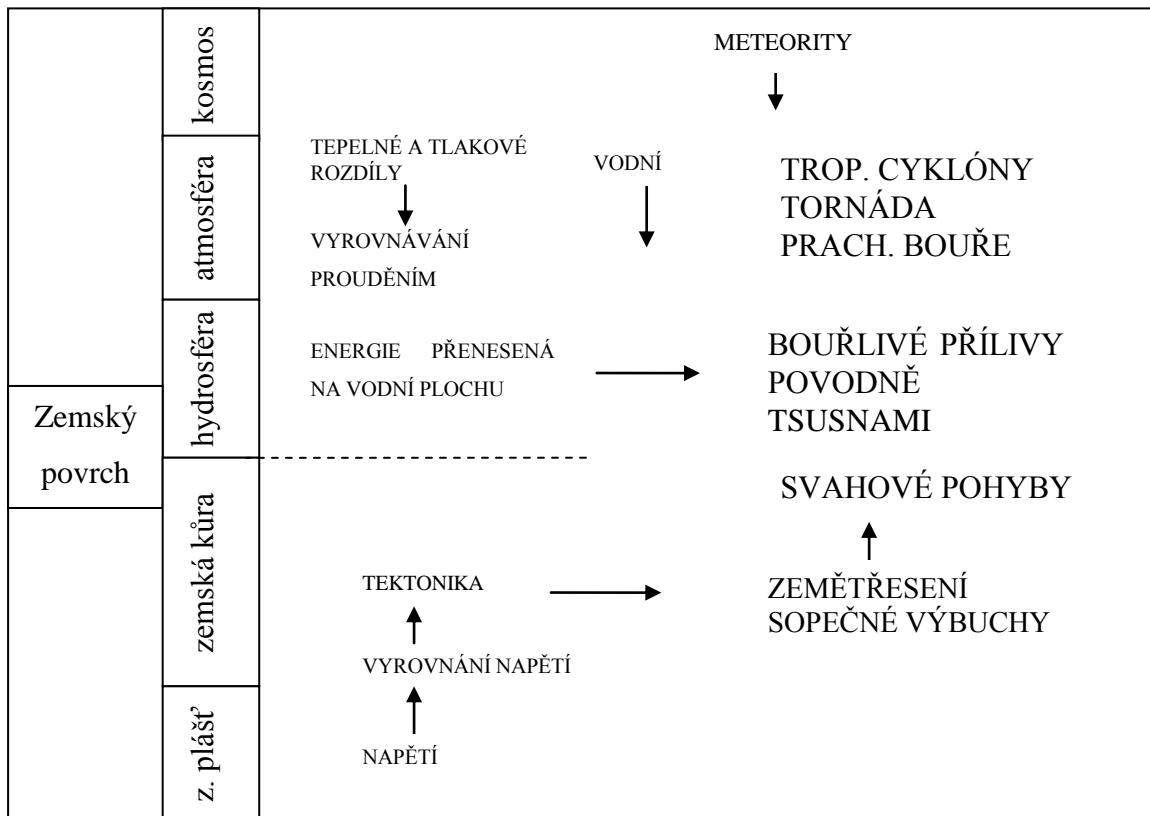
- Při zemětřesení – požáry, výbuchy plynů, protržení přehradních hrází, sesuvy, poruchy potrubí a elektrického vedení.
- Při sesuvech – protržení přehradních hrází, zavalení silnic a železnic, poruchy potrubí a elektrického vedení.
- Při sopečných výbuších – otrávení pastvin, vyhubení dobytka, hladomor.
- Při povodních – otrávení studní, zakalení spodních vod, nakažlivé nemoci.
- Při bouřkách – požáry, výpadky elektrického proudu.

Na základě současného poznání velké živelní pohromy vyvolávají následující planetární jevy:

- Klimatické změny a ekologické kolapsy.
- Kolize Země s asteroidy a kometami.
- Vulkanické erupce a zemětřesení.
- Zátopy, tsunami, velké bouře.
- Sucha a epidemie. [15]

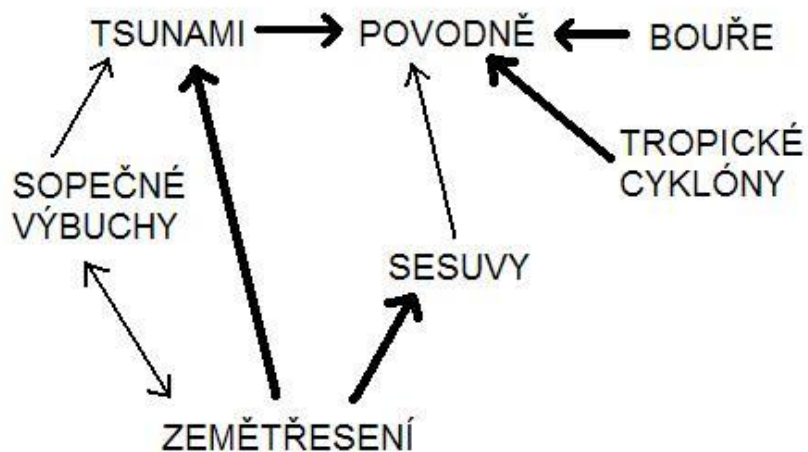
Zemský povrch rozděluje katastrofy na tři skupiny:

- Katastrofy vznikající pod zemským povrchem (zemětřesení, sopečné výbuchy).
- Katastrofy vznikající na zemském povrchu (svahové pohyby, povodně, bouřlivé přílivy, tsunami).
- Katastrofy vznikající nad zemským povrchem v atmosféře (tropické cyklóny, tornáda, prachové bouře) nebo v kosmickém prostoru (dopady meteoritů). [14]



Obr. 1. Klasifikace přírodních katastrof [14]

Přírodní katastrofy jsou mezi sebou propojeny, jedna z nich může způsobit další. Čím silnější linie, tím je jasnější vztah mezi dvěma katastrofami. Šipky ukazují sled přírodních procesů.



Obr. 2. Souvislost mezi jednotlivými živelními pohromami [14]

### 3.1 Povodeň

Povodně jsou přírodní fenomén, kterému nelze zabránit. Povodně a záplavy ohrožují velkou část zemského povrchu, jsou hrozbou pro stamilióny obyvatel Země.[11]

Vodní zákon rozlišuje ochranu před přirozenými povodněmi a ochranu před zvláštními povodněmi.

**Přirozená povodeň** je zvýšení hladiny vody, která se následně rozlije po zemském povrchu. V ČR vznikají povodně táním sněhu, dlouhotrvajícími dešti nebo tvorbou ledových bariér při rozmrzání vodních toků. Časté jsou i přívalové povodně.

**Zvláštní povodeň** může nastat při stavbě nebo provozu vodního díla narušením vzdouvacího tělesa, poruchou hradicí konstrukce bezpečnostních a výpustných zařízení vodních děl, nouzových řešení kritických situací z hlediska bezpečnosti vodního díla.[11]

#### 3.1.1 Stupně povodňové aktivity

Rozsah opatření prováděných pro ochranu před konkrétní povodní se řídí nebezpečím nebo vývojem povodňové situace, která se vyjadřuje třemi stupni povodňové aktivity (dále jen „SPA“), kterými jsou:

- **První stupeň (stav bdělosti)** nastává při nebezpečí přirozené povodně a zaniká, pominou-li příčiny takového nebezpečí; tento stav nastává rovněž vydáním výstražné informace předpovědní povodňové služby.

- **Druhý stupeň (stav pohotovosti)** se vyhláší, když nebezpečí přirozené povodně přerůstá v povodeň, ale nedochází k větším rozlivům a škodám mimo koryto.

Vyhlašuje se také při překročení mezních hodnot sledovaných jevů a skutečností na vodním díle z hlediska jeho bezpečnosti.

- **Třetí stupeň (stav ohrožení)** se vyhláší při bezprostředním nebezpečí nebo vzniku škod většího rozsahu, ohrožení životů a majetku v záplavovém území.

Vyhlašuje se také při dosažení kritických hodnot sledovaných jevů a skutečností na vodním díle z hlediska jeho bezpečnosti současně se zahájením nouzových opatření.

Povodeň začíná vyhlášením druhého nebo třetího SPA a končí jejich odvoláním. [11]

### 3.1.2 Povodňové plány

**Povodňové plány** jsou chápány jako dokumenty, které obsahují způsob zajištění včasných a spolehlivých informací o vývoji povodně, možnosti odtokového režimu, organizaci a přípravu zabezpečovacích prací. Dále je zde uveden způsob včasné aktivace povodňových orgánů, zabezpečení hlásné a hlídkové služby a ochrany objektů, přípravy a organizace záchranných prací a zajištění povodní narušených základní funkcí v objektech a v území a stanovené směrodatné limity stupňů povodňové aktivity.

Rozlišujeme čtyři typy **povodňových plánů územních celků**:

- **povodňové plány obcí**, které zpracovávají orgány obcí, v jejichž územních obvodech může k povodni dojít,
- **povodňové plány správních obvodů ORP**, které zpracovávají obce s rozšířenou působností,
- **povodňové plány správních obvodů krajů**, které zpracovávají příslušné orgány krajů v přenesené působnosti ve spolupráci se správcí povodí,
- **Povodňový plán České republiky nebo Ústřední povodňový plán**, který zpracovává Ministerstvo životního prostředí. [16]

Obsah povodňových plánů se dělí na:

- **věcnou část**, která zahrnuje údaje potřebné pro zajištění ochrany před povodněmi určitého objektu, obce, povodí nebo jiného územního celku, směrodatné limity pro vyhlášení stupňů povodňové aktivity.
- **organizační část**, která obsahuje jmenné seznamy, adresy a způsob spojení účastníku ochrany před povodněmi, úkoly pro jednotlivé účastníky ochrany před povodněmi včetně organizace hlásné a hlídkové služby.
- **grafickou část**, která obsahuje zpravidla mapy nebo plány, na kterých jsou zakresleny zejména záplavová území, evakuační trasy a místa soustředění, hlásné profily, informační místa.

Pro stavby ohrožené povodněmi, které se nacházejí v záplavovém území nebo mohou zhoršit průběh povodně, zpracovávají povodňové plány pro svou potřebu a pro součinnost s povodňovým orgánem obce jejich vlastníci. [16]

Pro havárie, teroristické a válečné napadení významného charakteru, vodu vzdouvajícího vodního díla s protržením hráze a následným vznikem zvláštní povodně, vyžaduje zpracování samostatného plánu, který se nazývá **Plán ochrany území pod vybraným vodním dílem před zvláštní povodní**. [11]

Pro Českou republiku a zlínský region představují povodně největší přímé nebezpečí.

### 3.2 Sesuvy půdy

Ke svahovým pohybům může docházet v případech, kdy příroda nebo lidé naruší stabilitu svahu. V souvislosti se svahovými pohyby mluvíme nejčastěji o sesuvech.

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

Svahové pohyby mohou být vyvolány různými způsoby – sklonem svahu, množstvím vody v půdě, mrazem, erozí a odstraněním vegetace. Komplikace způsobuje i stav, kdy jsou horniny tvořeny vrstvami pevných vápenců nebo pískovců s vložkami měkkých jílovitých břidlic. Zvětráváním se vytvoří odlučná plocha a lavice mohou klouzat ze svahu. Nelze přesně určit, při kterém úhlu se stabilní svah mění na nestabilní. Někdy se za kritickou hraniční hodnotu udává úhel 25°.

Nebezpečí sesuvů je velmi rozmanité. Sesuvy mohou ničit lidská obydlí, ohrožovat a ničit zemědělské pozemky, přerušovat komunikace, potrubí, elektrická vedení a vodohospodářské stavby. [17]

Je toho dost, čím nám hrozí sesuvy. Většina z těchto procesů není katastrofou, při které hynou stovky lidí, přesto však škody národnímu hospodářství mohou být znatelné.

#### Klasifikace sesuvů půdy

Svahové pohyby mohou být uvolněny různým způsobem. Zemský povrch se skládá většinou ze svahů. Některé jsou stabilní, jiné se za různých podmínek stávají nestabilními. To se stane, když se změní sklon svahu nebo když se svah zatíží násypy. Tím se pomáhá gravitaci proti soudržnosti hornin. Svah se stává nestabilním, nastanou-li otřesy. Proto každé zemětřesení v horských terénech doprovázejí svahové pohyby. [14]

- **Pomalé sesuvy** – rychlost je několik desítek cm za rok, nezpůsobují náhlé škody, ale mohou se změnit v rychlejší (příznaky – ohýbají se stromy během svého růstu).
- **Středně rychlé sesuvy** – rychlost v m za hodinu nebo za den. Je to většina sesuvů, lze přijímat účinná opatření k ochraně obyvatelstva.
- **Rychlé sesuvy** – desítky kilometrů za hodinu, není dostatek času na únik nebo evakuaci. Patří mezi ně přívalové proudy (bahnité, kamenité) a laviny. [12]

### 3.2.1 Sesuvy bahna

Sesuvy bahna jsou vlastně sesuvem půdy v polotekutém stavu, způsobené vysokým obsahem vody. Typické jsou pro svahy s odkrytou zeminou o nižší zrnitosti. [18]

### 3.2.2 Sněhové laviny

Laviny patří do svahových pohybů. [14]

Lavina vzniká jako ostatní sesuvy. Soudržnost sněhu překročí určitou mez a gravitace vyvolá pohyb sněhové masy po svahu. Kritický úhel pro vznik sněhových lavin je 20-25°, ale mohou vzniknout i na mírnějších svazích. Lavinovité jsou zejména hladké travnaté svahy. Keře a velké kameny vznik lavin omezují nebo mu brání. V lese vznikají laviny zřídka. [11]

Rozlišují se dva základní typy lavin. **Laviny prachové a vrstevní.**

**Laviny prachové** jsou tvořeny beztvárovou směsí prachového sněhu. Mezi pohybujícím se sněhem a podložím není kluzná plocha. Do laviny se zesponu dostává nový a nový sníh a lavina se zvětšuje. Vznikají často v jednom bodě nebo na omezené ploše. **Laviny vrstevní** jsou odděleny kluznou plochou od podloží. Vznikají podél odlučné plochy, jako u sesuvů. Sunou se jako vrstva buď po podložním starším sněhu, nebo po podkladu. Vrstevní laviny jsou nebezpečnější než prachové.

Podle velikosti dělíme laviny na velké, střední a malé. Velké ničí po cestě všechno, obydlí i stromy. Střední jsou nebezpečné jen lidem, malé ani těm ne. [14]

Rychlosti lavin kolísají v širokém rozmezí. Prachové laviny jsou rychlejší. Ty, ve kterých je mnoho vzduchu, se mohou pohybovat rychlostí 120 – 360 km/hod. Těžší pra-



chové laviny se pohybují rychlostí 50 – 70 km/hod. Vrstevní laviny jsou nejpomalejší a jejich rychlost je 25 – 36 km/hod. [14]

Laviny jsou ovlivněny mnoha okolnostmi: typem sněhu, dobou jeho existence na svahu, počasím apod. Příčinou vzniku laviny může být i činnost člověka, přechod přes kritickou oblast, sněhová koule, pád stromu nebo hluk. [11]

Mezi faktory, které nejčastěji ovlivňují vznik lavin v ČR patří lavinový terén, sněhové podmínky, teplota ovzduší, vítr a spouštěcí mechanismus. Asi 80% z celkového počtu tvoří laviny z čerstvého prašného sněhu. [15]

### 3.3 Atmosférické poruchy

Řada atmosférických jevů ohrožuje životy, zdraví a majetek obyvatelstva. [18]

Patří sem např. sucho, extrémní chlad či vedro, přílišné dešťové či sněhové srážky, silný vítr nebo také smog.

U těchto hrozeb předpokládáme, že jejich vznik nemůžeme ovlivnit a proto prevenci zaměřujeme na dostatečnou odolnost objektů a připravenost na informace (varování), ukrytí, přežití a záchranu. [18]

#### Vítr

Sám o sobě nepředstavuje pro člověka vítr bezprostřední nebezpečí. Nebezpečný se stává se zvyšováním své intenzity a rychlosti zejména působením na předměty a objekty v okolí člověka. [11]

Nad 20 m/s začíná vítr dělat škody. Člověk se udrží na nohou do 36 m/s. Při rychlosti 44 m/s může být člověk nesen vzduchem. [12]

Extrémně silný vítr je takový, který způsobuje škody. Za extrémně silné proudění vzduchu se považují 4 nejvyšší stupně Beaufortovy stupnice, které ohrožují životy, zdraví a majetek. [18]

## **Vichřice**

Vichřice je silný nárazový vítr, který působí škody. Dosahuje 9° Beaufortovy stupnice měřící velikost (sílu) větru; tj. rychlost 20,8 až 24,4 m.s<sup>-1</sup>. [15]

Dle Beaufortovy stupnice pro vyjadřování síly větru rozlišujeme několik typů vichřice. Jsou to vichřice, silná vichřice a mohutná vichřice. [17]

Při velkých rychlostech mají vichřice extrémně silnou ničivou sílu, usmrcují lidi a působí věcné škody. Často jsou vichřice doprovázeny silnými dešťovými srážkami. Vichřice strhává střechy domů, vyvrací stromy a stožáry, vír zvedá předměty a silnice jsou neprůjezdné. Zvláště ničivou sílu mají tropické vichřice tvořící vítr (hurikány). [19]

## **Hurikán**

Hurikán je tropická bouře s větrem o rychlosti minimálně 110 – 120 km/h. Když se hurikán blíží k místu pozorovatele, tak se zatemňuje a vítr zesiluje. Na kontinentu se hurikán projevuje přílivovým deštěm, silným větrem s poryvy o síle vichřice. Nad otevřeným mořem mohou jednotlivé hurikány trvat více než 2 týdny a přesouvat se nad kontinent v různých směrech. Dosah hurikánů až na území České republiky je velice nepravděpodobný na základě dostupných historických údajů. [15]

## **Tornádo**

Tornádo (smršť) je mohutný vzdušný vítr v atmosféře o průměru až 100 m. Je charakterizován silným větrem, vertikálními pohyby a destrukcemi. Scénář tornáda je obvykle zobrazen trychtýřem, ve kterém rotuje prach, úlomky staveb a stromů a vše je provázené světelnými a zvukovými efekty. Tornádo se pohybuje vysokou rychlostí. V některých případech může být předvídáno a jeho hlavní dopady v Evropě jsou v pobřežních oblastech. Dochází jednak k záplavě a k velmi silné bouři. Voda opouští řečiště a jsou problémy s odvodňovacím zařízením a odtokem vody. Velké množství lidí je zabito, zraněno, ztraceno a velká část dobytka je ztracena. [15]

Poslední tornádo na území České republiky bylo zaznamenáno v roce 2011 v Pardubicích.

### **Silné mrazy, sněhové kalamity**

Námrazy vznikají v důsledku extrémního počasí v podzimních, zimních a jarních měsících, především při prudkých poklesech teplot pod bod mrazu. Vznikají rovněž namrzáním náhlého deště a mlhy na silně podchlazeném zemském povrchu, technologických částech, elektrickém vedení, stromech či kolejových tratích.

Nejzávažnějším důsledkem je především nesjízdnost komunikací, což může vést k narušení dopravy a zásobování. Lokálně může docházet k mechanickému poškození elektrického vedení a technologických celků. [17]

**Sněhové kalamity** vznikají v zimním období enormním a dlouhodobým sněžením nebo vytvářením závějí. Dochází ke snížení celkové průchodnosti komunikací a následně k celkovému zhoršení dopravní situace. [17]

Dlouhotrvající silné mrazy a sněžení vyvolávají obvykle ve větších lokalitách sněhové kalamity a v důsledku silného větru pak závěje. Nebezpečí představují i námraza, mrznoucí déšť, ledovka a náledí.

K ohrožení obyvatelstva dochází zraněním, popř. úmrtím při hromadných dopravních nehodách, při pádech části stromů, úmrtím v důsledku podchlazení při silných mrazech. [11]

### **Sucho**

Sucho je stav životního prostředí vyvolaný dlouhodobým teplým počasím bez srážek. Sucho je živelní pohroma, která pronásledovala lidstvo od počátku jeho historie. K němu se vždy připojil hladomor a sta tisíce lidských obětí. Někdy se nevyznačuje jako samostatná živelní pohroma a považuje se za dopad nedostatku dešťových nebo sněhových srážek v postiženém území. Se suchem jsou obvykle spojené extrémní teploty, požáry lesů, kosodřeviny, vysoké poklesy hladiny podzemní vody a nedostatek vod pro lidi, zvířata a rostliny, sesuvy a laviny, které jsou vyvolány změnami ve vrstvách zeminy nacházejících se na zemském povrchu. [15]

Sucha nepřicházejí náhle, nýbrž jako “plíživá pohroma”. Extrémně dlouhá období sucha mohou způsobit narušení celého ekosystému a přeměnit se v neúrodnou oblast. Škody jsou však nenapravitelné. [19]

Sucha vznikají převážně v letních měsících při klimatických procesech, které jsou důsledkem dlouhodobého setrvání tlakových výší nad určitým teritoriem. Dochází

ke zvýšenému odparu vody z půdy a vodních nádrží a tím k jejímu nedostatku. Ve zvýšené míře dochází k zátěžovým biologickým procesům (hnilobné procesy, růst vodních řas, přemnožení organismů). Tyto pochody mají vliv na zhoršení kvality vody, sníženou trvanlivost potravin a dalšího biologického materiálu. [17]

### **Extrémní teplo**

Vlivem veder dochází k nárůstu četnosti zdravotních potíží rizikových skupin obyvatelstva, jako kardiaků, astmatiků a dlouhodobě nemocných. [11]

To může vést ke kapacitním problémům ve zdravotnických zařízeních. [17]

V důsledku dlouhodobé expozice poškozeného ovzduší dochází také ke značnému zvýšení výskytu chronických onemocnění horních cest dýchacích a ke snížení psychické a fyzické odolnosti pacientů, ke zhoršení průběhu respiračních onemocnění i ke zvýšení počtu úmrtí u rizikových skupin obyvatelstva. Velkým nebezpečím je dehydratace organismu zejména u malých dětí a seniorů. [11]

Při dlouhotrvajících vedrech může enormně vzrůstat i riziko vzniku rozsáhlých požárů.

### **Blesk**

Blesk je viditelný elektrický výboj mezi dvěma oblaky nebo mezi oblakem a zemí. Hledá si vždy pro sebe nejkratší a nejvhodnější cestu do země, a proto nejčastěji zasahuje nejvyšší nebo nejlépe vodivé objekty v krajině. [11]

### **Nadměrné dešťové či sněhové srážky**

Nadměrné srážky dešťové nebo sněhové jsou ve velkém množství padající srážky jako déšť, mrznoucí déšť, mrholení, mrznoucí mrholení, sníh, sněhové krupky či kroupy, což jsou částice vzniklé kondenzací vodní páry za různých podmínek, na zemský povrch. [15]

### Beaufortova stupnice síly větru

Na počátku 19. století byla vytvořena admirálem Franciscem Beaufortem Beaufortova stupnice síly větru. Tato stupnice je používána dodnes.

Obsahuje 12 stupňů, přičemž poslední 4 stupně mohou způsobovat škody a ohrožovat zdraví i život. [15]

Tab. 1. Beaufortova stupnice síly větru [15]

Stupeň	Označení a dopady (rozpoznávací znaky)	Rychlost v km/h	Rychlost v m/s
0	Bezvětrí – kouř stoupá kolmo vzhůru.	0 - 1	0 – 0,2
1	Vánek – směr větru je poznatelný podle pohybu kouře, vítr však nepohybuje větrnou korouhví.	1.5	0,3 – 1,5
2	Slabý vítr – vítr je cítit v tváři, listy stromů šelestí, obyčejná korouhev se začíná pohybovat.	6.11	1,6 – 3,3
3	Mírný vítr – listy stromů a větvičky v trvalém pohybu, vítr napíná praporky.	12.19	3,4 – 5,4
4	Dostí čerstvý vítr – vítr zdvihá prach a kousky papírů. Pohybuje slabšími větvemi.	20 - 28	5,5 – 7,9
5	Čerstvý vítr – listnaté keře se počínají hýbat, na stojatých vodách se tvoří menší vlny se zpětnými hřebeny.	29 - 38	8,0 – 10,7
6	Silný vítr – vítr pohybuje silnějšími větvemi, telegrafní dráty sviští; používání deštníků se stává nesnadným.	39 - 49	10,8 – 13,8
7	Prudký vítr – vítr pohybuje celými stromy; chůze proti větru je obtížná.	50 - 61	13,9 – 17,1
8	Bouřlivý vítr – vítr ulamuje větve, chůze proti větru je normálně nemožná.	62 - 74	17,2 – 20,7
9	Vichřice – vítr způsobuje menší škody na stavbách (strhává komíny, tašky a břidlice ze střech.)	75 - 88	20,8 – 24,4
10	Silná vichřice – vyskytuje se na pevnině zřídka, vyvrací stromy a přináší škody bydlištěm.	89 - 102	24,5 – 28,4
11	Mohutná vichřice – vyskytuje se velmi zřídka, působí rozsáhlá zpusťování.	103 - 117	28,5 – 32,6
12	Orkán – ničivé účinky na stavby a krajinu.	>117	>32,6

### 3.4 Zemětřesení

Zemětřesení je nejhroživější přírodní katastrofa. Podle počtu obětí, podle škod, podle velikosti zasaženého území i podle obtížnosti ochrany proti němu.

Zasáhne rychle jako blesk a za několik desítek sekund za sebou zanechá spoušť a desítky tisíce mrtvých. [14]

Zemětřesení vzniká náhlým pohybem zemské kůry, který je vyvolán uvolněním napětí podél poruch v litosférické desce (tzv. zlomy). Proces uvolňování energie se začíná rozvíjet v bodě, který se nazývá **hypocentrum** (ohnisko zemětřesení). Jedná se o místo pod zemským povrchem. Svislý průmět hypocentra na zemský povrch se nazývá **epicentrum**. Zemětřesením se zabývá vědní obor geofyzika – seizmologie. [13]

#### 3.4.1 Druhy zemětřesení:

- **řítivá** – vznikají zřícením stropů podzemních dutin v krasových nebo důlních oblastech, 3 % všech zemětřesení;
- **vulkanická** – spojená se sopečnou činností při náhlém protržení části zemské kůry, 7 % všech zemětřesení;
- **tektonická** – vznikají náhlým uvolněním nahromaděné energie při pohybu a tření litosférických desek, 90 % všech zemětřesení;
- **zemětřesení vyvolaná lidskou činností** – např. stavba obřích údolních nádrží, zkoušky jaderných zbraní apod. [13]

#### 3.4.2 Měření zemětřesení

Zemětřesné vlny zachycujeme na přístrojích zvaných seizmografy. Seizmografy mohou být naladěny na různou citlivost. U nás, kde nejsme zvyklí na velké otřesy, je ladíme na citlivost větší, abychom zachytili i malá zachvění. [14]

Síla zemětřesení je měřena řadou stupnic, nejznámější je Richterova stupnice. Kvantum uvolněné energie je vyjadřováno logaritmickou stupnicí. [18]

Japonec Wadati ji zavedl v roce 1931. Poté ji upřesnil známý kalifornský seizmolog Charles Richter v roce 1935. Touto veličinou je magnitudo - velikost, značená symbolem M.

Je to míra objektivní a pro každé zemětřesení může být jen jedna. [14]

Tab. 2. Richterova stupnice zemětřesení [18]

Stupeň	Název	Intenzita	Příznaky	Četnost
I	Mikro	2	nepocititelné	8 000/den
II	Velmi malé	2 – 2,9	většinou nepocititelné	1 000/den
III	Malé	3 – 3,9	pocititelné, nezpůsobuje škody	50 000/rok
IV	Slabé	4 – 4,9	citelné třesení věcí, malé škody	6 000/rok
V	Střední	5 – 5,9	větší škody u špatně postavených budov	800/rok
VI	Silné	6 – 6,9	může ničit až 1000 km jeho epicentra	120/rok
VII	Velké	7 – 7,9	vážné velkoplošné škody	18/rok
VIII	Velmi velké	8 a více	vážné škody do vzdálenosti stovek km od epicentra	1/rok

### 3.4.3 Intenzita zemětřesení

Intenzita je mírou pro škody, deformace povrchu a lidské fyziologické vjemy. Je proto subjektivní a může být na každém místě jiná. Intenzita ( $I_0$ ) je starším pojmem než magnitudo. [14]

Intenzita zemětřesení se posuzuje podle účinků zemětřesení a označuje se stupni podle makroseizmické stupnice – dříve to byla stupnice MCS (Mercalli-Cancani-Sieberg). Od roku 1964 se používá stupnice MSK-64 (Medvědév, Sponhauer, Kárník, verze 1964). V řadě západních zemí, především v USA, se používá stupnice MM (Modified Mercalli). Všechny tři verze stupnice mají 12 stupňů, každému stupni přísluší seznam zemětřesných účinků, které jsou pro daný stupeň charakteristické. Pokusy a zavedení jednotné světové stupnice byly zatím bezvysledné, i když se nejvíce používané stupnice MM, MCS, MSK-64 v podstatě liší jen v detailech. Stupně účinků zemětřesení se označují arabskými nebo římskými číslicemi, sama intenzita pak obvykle symbolem „I“. [13]

Tab. 3. Stupně zemětřesení (podle makroseizmické stupnice) [13]

Stupeň zemětřesení	Účinky
I	Člověk otřes nepozoruje, lze zaznamenat pouze přístroji.
II	Pocít'ují ho velmi citliví lidé, kteří se nacházejí v naprostém klidu a vyšším patře.
III	Lehké zemětřesení; je pocít'ováno jen malou částí obyvatelstva jako chvění nebo otřes při rychlém přejetí vozu nebo jako nezvyklý pocit změny rovnováhy, slabé praskavé zvuky ve stropě a podlaze.
IV	Mírné zemětřesení; uvnitř domu je pocít'ováno mnoha lidmi podle chvějících se nebo lehce kolísavých pohybů nábytku. Toto hnutí vyvolává strach u nervózních dětí.
V	Dost silné zemětřesení; je pocít'ováno mnoho lidmi vně i uvnitř budovy, je pozorováno ve všech bytech. Volně visící předměty se kývají. Všichni spící se probudí. Zvířata jsou neklidná.
VI	Silné zemětřesení; vzbuzuje strach, mnozí utíkají na volné prostranství, někteří se domnívají, že upadnou. Stojící kusy nábytku padají nebo se posouvají. Objevují se jemné trhliny v omítce.
VII	Velmi silné zemětřesení; padají a rozbíjejí se těžké předměty v bytech. Vodní toky a jezera se vlní a zakalují. Četné domy jsou mírně poškozeny, objevují se slabé trhliny ve zdech. Lidé vybíhají ven, vládne strach a panika.
VIII	Bořivé zemětřesení; kmeny stromů se kymácejí a lámou, nábytek se posouvá a převrací. Pevně postavené budovy jsou rozpučány, vznikají trhliny ve zdivu a domech. V půdě se objevují menší trhliny.
IX	Pustošivé zemětřesení; dobré domy evropského typu jsou silně poškozeny a jsou neobyvatelné, některé budovy jsou posunuty po kamenném spodním základu. Dochází k sesuvu svahů.
X	Ničivé zemětřesení; většina kamenných staveb je se základy zničena. Sesouvají se svahy, jsou poškozeny regulace vodních toků, voda je vržena na břeh a vznikají nová jezera.
XI	Zemětřesná katastrofa; neodolá žádná stavba běžného typu, roztrhají se mosty, pilíře se zlomí, dochází k roztržení hrází, přetržení potrubí, ke zřícení skal, ke změnám v řečištích vodních toků.
XII	velká zemětřesná katastrofa; nevydrží žádné lidské dílo ani na povrchu ani pod zemí. Tvárnost krajiny se úplně změní v délce mnoha desítek až několika set kilometrů.



Zemětřesení je tragédií, jejíž následky se odstraňují mnoho let. [14]

Zemětřesení vzniká často náhle, takže postižení lidé jsou překvapení více než při jiných přírodních pohromách. Žádný kontinent není uchráněn před zemětřesením. [19]

#### 3.4.4 Tsunami

Tsunami je několik po sobě jdoucích ničivých vln na hladině moře, které vznikají při zemětřesení pod hladinou moře, podmořském sesuvu nebo dopadu meteoritu do moře a které pustoší pobřeží. [13]

Tsunami může vznikat i sopečnými výbuchy. Velké podmořské výbuchy mají podobný účinek jako zemětřesení.

Japonci, kteří znají tsunami nejlépe, si vypracovali svou škálu, která je srovnávána s velikostí zemětřesení.

Pro nás suchozemce, je nebezpečí tsunami příliš vzdálené a příliš neskutečné. [14]

Často není možno určit, kolik obětí a škod připadá na samotné otřesy a kolik na následující ničivou vlnu, která se nazývá tsunami. [13]

### 3.5 Lesní požáry

Ničivé požáry mohou vznikat z důvodu několika příčin. Působením přírodních živlů, tedy ty požáry, které vzplanou volně v přírodě nebo požáry, které byly založeny člověkem, ať úmyslně či z nedbalosti.

Požár je možno charakterizovat jako nežádoucí, neovládané a zpravidla již neovladatelné hoření. Požáry představují v našich podmínkách jeden z nejničivějších živlů. Často je požár druhotným účinkem některých dalších katastrof. Požáry vzniklé působením přírodních živlů jako např. bleskem, samovznícením při vysokých letních teplotách jsou v ČR méně časté. [13]

Lesní požáry se často vyskytují v letním období. Existují tři možné situace, a to: požáry, které postihly jen malou oblast, rozsáhlé požáry a katastrofální požáry. Z pohledu životního prostředí požáry mohou způsobit odstranění rostlinného krytu a následkem toho nastává rozvrat ekologické stability ve smyslu desertifikace, eroze, sesuvů, povodní. Při vzniku v turistické oblasti s vysokou hustotou lidí je vysoké nebezpečí výskytu vážných nehod.

Ztráta lesa působí značnou ztrátu z pohledu životního prostředí a z pohledu potřeb lidské společnosti. [15]

Hoření je oxidačně exotermický děj, tedy probíhající za vývoje světla a tepla. Hoření vzniká a probíhá za určitých podmínek. Pro jeho průběh je zapotřebí přítomnost hořlaviny, oxidačního činidla a zdroj iniciace. [13]

### 3.5.1 Rozdělení požárů

Podle toho, v jakém druhu lesa se oheň šíří, se požáry rozdělují na pozemní, podzemní a korunové. V závislosti na rychlosti pohybu fronty požáru a výšce plamene pak na slabé, střední a silné.

- **Pozemní** – oheň se šíří pouze po vrchní vrstvě odumřelé vegetace (hrabanka, tráva, mech), zachvacuje nižší části kmenů a stromů a nad povrch půdy vystupující kořeny.
- **Podzemní** – hoří rašelina nebo vrstvy hlubokého humusu, uložené pod rozsáhlými lesními celky. Přitom se obnažují a ohoří kořeny stromů. Jejich vznik a rozšíření je zpravidla spojeno s pozemními požáry.
- **Korunové požáry** - šíří se jak po lesním příkovu, tak po korunách stromů, přičemž shoří jehličí, listí, drobné a někdy i silné větve stromů. Korunové požáry vznikají nejčastěji v horských lesích při šíření ohně vzhůru po příkrých stráních. Do značné míry napomáhá jeho vzniku silný vítr. [20]

Tab. 4. Počet požárů v regionu Zlín a v České republice [21]

Rok	Požáry celkem v regionu Zlín	Požáry celkem v ČR
2008	652	20 406
2009	673	19 681
2010	686	17 296
2011	759	20 511
2012	856	19 908

### 3.6 Sopečná činnost

Sopečné výbuchy mají zdroj pod zemským povrchem. Na zemském povrchu jsou vulkány nejen nebezpečné, ale i krásné.

O každé sopce, která v historické době explodovala, musíme předpokládat, že může vybuchnout znovu. [14]

### 3.7 Půdní eroze

Půda patří k nejvýznamnějším výrobním prostředkům, a proto by ji měl člověk všemi způsoby bránit. Její tvorba je velmi pomalá. Vzniká zvětráním hornin a postupným zúrodněním půdními organismy.

Pokud byla naše země kryta lesy, byla eroze zcela minimální a větrání hornin nejen že stačilo nahradit odnesenou půdu, ale ještě ji stále doplňovalo. Jakmile však člověk začal kácet lesy a kypřit půdu, eroze rychle vzrůstala.

Půda je erodována jednak vodou (hlavně srážkami) a jednak větrem; rozeznávám tedy vodní a větrnou erozi.

**Vodní eroze** – objevuje se ve všech klimatických pásmech, postihuje takové plochy, na nichž člověk porušil vegetaci.

Škody způsobené vodní erozí nekončí jen tím, že jsou pozemky ochuzeny o úrodnou půdu. Půda odplavená z polí zaplňuje přehrady a usazuje se v ústí řek, kde se stává překážkou pro plavbu lodí.

Po vykácení lesa vznikají působením deště v členitějším terénu erozní rýhy, které se postupně rozšiřují ve strže, a proto není při deštích odtok vody ničím brzděn. To vede nezhledně k tragickým následkům.

**Větrná eroze** – větrnou erozí jsou odnášeny svrchní půdy, které bývají nejbohatší na živiny.

Ostatně i umělé zavlažování může vést k degradaci některých typů půd. Vyplaví totiž nejjemnější a nejcennější složku ornice do nižších vrstev a zbude jen málo plodná písčité složka na povrchu. V některých oblastech ohrožených větrnou erozí se seje do nezoraného

strniště. Tato metoda však zpravidla vyžaduje větší dávky herbicidů, což není vítáno z hlediska ochrany životního prostředí. [22]

Půdní eroze, ať už vodní nebo větrná, patří k neožehavějším problémům světového zemědělství. I náš region je ohrožen půdní erozí z důvodu rozsáhlého pěstování nevhodných plodin, např. kukuřice. Ta se pěstuje v širokých řádcích, a tím pádem neudrží půdu.

## 4 CHARAKTERISTIKA ANTROPOGENNÍCH HAVÁRIÍ

Vzhledem k tomu, že se práce zabývá živelními pohromami, z hlediska antropogenních havárií jsou uvedeny jen vybrané příklady.

### 4.1 Požáry

Požáry, které zapříčinil člověk, ať z nedbalosti, neopatrnosti či úmyslu člověka řadíme mezi antropogenní havárie.

Požár je často druhotným účinkem některých dalších mimořádných událostí, nehod, havárií či technických poruch. [11]

#### Příčiny vzniku požárů

Většina požárů by nevznikla, kdyby byly dodržovány příslušné právní předpisy, pokyny a návody a lidé by přemýšleli nad možnými důsledky svého počínání. Požáry mohou být zapříčiněny například kuřáky, zakládáním ohňů v přírodě, vypalováním travnatých porostů a pálením odpadů, úmyslně zapálenými požáry a dalšími. [11]

### 4.2 Radiační nehody

Radiační nehoda je každá neplánovaná událost, která zvýší ohrožení osob ionizujícím zářením. Na pracovištích s uzavřenými zářiči se jedná především o nežádoucí ozáření osob, na pracovištích s otevřenými zářiči se jedná především o nekontrolované radioaktivní látky do pracovního prostředí s následnou kontaminací pracovního prostředí nebo pracovníků. [10]

Vychází se z mezinárodně platných základních definic, a to zejména:

- **Radiační nehoda** – únik radioaktivních látek nebo ionizující záření do životního prostředí, který nevede k ohrožení obyvatelstva.
- **Radiační havárie** – únik radioaktivních látek, jehož následky by se mohly dotýkat zdraví obyvatelstva v okolí místa úniku. Při radiační havárii se provádějí mimořádná opatření na ochranu zdraví obyvatelstva. [11]

V prostoru zamořeném radioaktivními látkami mohou být osoby vystaveny vnějšímu ozáření celého těla či vnitřnímu ozařování.

Radioaktivní látky se ukládají v lidském těle a dlouhodobě nepříznivě působí na organismus.

### **Zjišťování radioaktivního zamoření**

Radioaktivní zamoření nemá specifický zápach, vůni ani jiné vnější příznaky své existence, které jsou zjistitelné lidskými smysly. Indikace radioaktivního zamoření je možná jedině pomocí speciálních dozimetrických přístrojů.

### **Dezaktivace**

Radioaktivní zamoření není možné likvidovat, ani urychlit radioaktivní rozpad. K dezaktivaci se používají dezaktiváčnické roztoky a směsi, které jsou na zamořené povrchy nanášeny různými dezaktiváčnickými pomůckami, zařízeními a nebo technikou. [23]

#### **4.2.1 Hodnocení závažnosti radiačních nehod**

Obecně se pro hodnocení radiačních nehod používá Mezinárodní stupnice hodnocení závažnosti jaderných událostí (International Nuclear Event Scale - INES), kterou v roce 1990 zavedly Mezinárodní agentura pro atomovou energii (IAEA) a Agentura pro jadernou energii Organizace pro ekonomickou spolupráci a rozvoj (OECD/NEA).

S uspokojením lze konstatovat, že v současné době k radiačním nehodám dochází poměrně zřídka.

V případě, že dojde k radiační nehodě, je nutné ihned učinit opatření vedoucí k omezení následků na životy a zdraví zasažených osob a zamezení šíření radionuklidů do prostředí. Dojde-li při radiační nehodě ke kontaminaci osob, je nutné provést jejich dekontaminaci. Dekontaminace je postup, při němž se odstraňují nežádoucí látky z povrchu těla osob, výzbroje, jiného materiálu, objektů a terénu. [24]

Nejvýznamnějšími zdroji elektrické energie v České republice jsou mimo tepelných elektráren, spalující uhlí, jaderná elektrárna v Dukovanech na jižní Moravě a jaderná elektrárna v Temelíně v jižních Čechách. I když pravděpodobnost poruchy nebo závady je velmi nízká, jsou obyvatelé v zóně havarijního plánování poučeni, jak se mají v případě vzniku radiační havárie zachovat.

### 4.3 Havárie s únikem nebezpečných látek

Události, kdy dojde k havárii při výrobě, manipulaci, skladování, zpracování a používání nebezpečných látek či výrobků z nich za současného úniku těchto látek, nazýváme havárie s únikem nebezpečných látek. [11]

Havárie je mimořádná, částečně nebo zcela neovladatelná, časově a prostorově ohraničená událost, která vznikla nebo jejíž vznik bezprostředně hrozí v souvislosti s užíváním objektu nebo zařízení, v němž je nebezpečná látka (dále jen NL) vyráběna, zpracována, používána, přepracována nebo skladována a vedoucí k bezprostřednímu nebo následnému závažnému poškození nebo ohrožení života a zdraví lidí, hospodářských zvířat a životního prostředí nebo k újmě na majetku, která přesahuje stanovené limity.

Podle charakteru vzniklých NL se rozlišují havárie s únikem chemických látek, radioaktivních látek a ropných produktů. [25]

#### Klasifikace nebezpečných chemických látek

Zákon o chemických látkách a chemických přípravcích dělí chemické látky a přípravky podle jejich nebezpečných vlastností na: výbušné (E), oxidující (O), extrémně hořlavé (F+), vysoce hořlavé (F), hořlavé, vysoce toxické (T+), toxické (T), žíravé (C), zdraví škodlivé (Xn), dráždivé (Xi), nebezpečné pro životní prostředí (N).

Dále zákon rozlišuje skupiny nebezpečných látek na senzibilující, karcinogenní, mutagenní a toxické pro reprodukci. [24]

Látky přepravované železniční, silniční, lodní a potrubní dopravou podléhají právním normám vydávaným a používaným na mezinárodní úrovni a proto mají být přesně označeny číslem.

Mezi hlavní a zásadní patří pro silniční přepravu norma ADR a pro železniční přepravu norma RID. [23]

#### Výstražné symboly nebezpečnosti

Pro usnadnění identifikace nebezpečných chemických látek byly přijaty bezpečnostní značky. V současnosti platí symboly podle nařízení vlády č. 232/2004 Sb., ale od 1. června 2015 budou tyto symboly zcela nahrazeny novými, podle Globálního harmonizovaného systému (nařízení Evropského parlamentu č. 1272/2008). [24]

## 4.4 Dopravní havárie

V České republice a tím pádem i ve zlínském regionu se můžeme setkat s dopravními haváriemi železničními, leteckými a silničními.

### 4.4.1 Železniční havárie

V Evropě je zaváděn jednotný zabezpečovací systém ETCS (European Train Control System), založený na přenosu informací ke strojvůdci z pevných bodů na trati a z radiové sítě.

Nejčastější typy železničních nehod patří čelní srážky, najetí na sebe či vykolejení. [25]

Územím správního obvodu ORP Zlín prochází málo významná jednokolejná železniční trať č. 331 Otrokovice – Zlín.

### 4.4.2 Letecká havárie

Letecká doprava je považována za velmi bezpečnou. V současnosti se navzdory zavádění automatických elektronických systémů zvyšuje podíl lidského faktoru na nehodách.

Základem řádu a bezpečnosti v letecké dopravě je horizontální a vertikální rozdělení vzdušného prostoru každé oblasti. Posádky mají k dispozici zařízení určující okamžitou polohu letadla vůči konkrétním navigačním bodům a současně zobrazující polohu a kurz všech letounů v okolí. [25]

Od roku 1994 jsou ke snížení pravděpodobnosti srážek ve vzduchu používány elektronické systémy TCAS (Traffic Alert and Collision Avoidance System). Dnes existují 3 verze uvedeného systému:

- TCAS-1 rozeznají a na obrazovce zobrazí pohyb jiných letounů do okruhu 25 km.
- TCAS-2 ještě navíc pilotu doporučuje klesání či stoupání, aby nedošlo ke kolizi.
- TCAS-3 přímo určí nutnou konkrétní korekci vertikálního a horizontálního kurzu.

Díky těmto „inteligentním“ systémům dochází ke srážkám letadel ve vzduchu jen ve zcela výjimečných případech. Velmi nebezpečná situace vzniká při vypuknutí požáru na palubě.

Z hlediska provádění záchranných prací je i při leteckých haváriích nezbytná součinnost všech zasahujících složek. [25]



### 4.4.3 Silniční nehody

Největší pohromu pro lidstvo nepředstavují zemětřesení, povodně, uragány nebo průmyslové havárie, ale i technicky dokonalé automobily. Podle statistik bylo v posledních 10 letech způsobeno technickými závadami automobilů jen 0,7 % nehod, ostatní nehody byly způsobeny chybami řidičů.

Velký problém představuje přeprava nebezpečných látek po silnici. Evropskou dálniční sítí se týdně přepravuje jeden a půl milionu tun nebezpečných nákladů. Hořlavé či toxické látky při nehodě uniknou do okolí a vyvolají ekologickou katastrofu. [25]

Správní území protíná dálnice a silnice I. třídy. Tato silnice je hustotou dopravy značně přetížená, což má za následek řadu dopravních nehod, hlavně mezi Zlínem a Otrokovicemi. Ostatní komunikace správního území jsou tvořeny silnicemi II. a III. třídy.

## 4.5 Terorismus

Terorismus je dnes celosvětovým problémem. Růst z něho vyplývajících rizik nutí instituce, organizace a státy spojovat síly a spolupracovat v boji proti tomuto zlu. Globální spolupráce v boji proti terorismu je dnes životní nutností. To platí i pro naši republiku. [11]

Terorismus jsou násilné, předvídatelné a na obyvatelstvo zaměřené akce se snahou dosáhnout politických nebo osobních cílů. Za terorismus je považována také pouhá hrozba tímto činem. Typickou teroristickou aktivitou jsou bombové útoky, vydírání, únosy osob nebo držení rukojmích.

Základním účelem terorismu je vytvářet strach prostřednictvím napadání cílů na veřejnosti. Teroristé si vybírají takové oběti, aby bylo dosaženo účinku na co nejširší okruh společnosti, která je nějakým způsobem s obětí spojena. [26]

Islámský terorismus zakořenil také v Evropě, hlavním cílem však zůstávají USA a Izrael. V situaci, kdy především tyto dvě země, ale nejenom ony, velmi masivně investují do bezpečnostních opatření na vlastních územích, a tím do značné míry ztěžují realizaci teroristického útoku, může být pozornost extrémistů přesunuta na území jiných států, včetně ČR. Jako hlavní cíle možného útoku v ČR lze vytipovat především objekty v Praze, i když nelze stoprocentně vyloučit i jiné lokality. [11]

Vzhledem k pozici České republiky v mezinárodním společenství, danou její menší velikostí, druhořadou politickou a ekonomickou vahou a tomu odpovídající vojenské síle a menší vojenské angažovanosti ve spojených silách (nebojová, ale pomocná činnost), lze reálně předpokládat, že ji masivní teroristické údery v současné době nehrozí. [18]

## 5 CÍL PRÁCE A POUŽITÉ METODY

Cílem bakalářské práce je na základě zhodnocení legislativy, dopadů živelních pohrom, současného stavu navrhnout optimalizaci preventivních opatření ke snížení dopadů mimořádných událostí v regionu Zlín. Jako modelovou situaci jsem zvolila povodně, které patří k nejzávažnější pohromě nejen pro tento region.

Pro zhodnocení dopadů a následné návrhy opatření jsem použila SWOT analýzu, která mi pomůže odhalit silné a slabé stránky v oblasti ochrany a prevence před povodněmi s následnými sesuvy půdy.

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 6 CHARAKTERISTIKA REGIONU ZLÍN

Zlínský kraj vznikl v lednu roku 2000 z okresů Zlín, Uherské Hradiště, Kroměříž a Vsetín. Nachází se na východě republiky, jehož východní kraj tvoří hranici se Slovenskou republikou. Na jihozápadě sousedí s krajem Jihomoravským, na severozápadě s Olomouckým a v severní části s krajem Moravskoslezským. [27]

Zlínský kraj je jeden ze čtrnácti krajů České republiky. Nachází se v jeho centrální části a sousedí se všemi zbývajícimi okresy – na jihozápadě s uherskohradišťským, na severozápadu s kroměřížským a na severovýchodě se vsetínským. Rozlohou 1 034 km<sup>2</sup> je druhým největším okresem Zlínského kraje. Pokrývá 26 % jeho území. [28]

Leží zde celkem 307 obcí, z toho 30 měst, ve kterých žije podle posledních statistik sčítání lidu 589 596 obyvatel.

Území je hustě zalidněno. Na 1 km<sup>2</sup> průměrně žije 186,4 obyvatel, což je o 53 osob více, než činí republikový údaj. [28]

Nejvyšší zalidněnost je ve Zlíně a to 187 obyvatel/km<sup>2</sup> a nejnižší ve Vsetíně (128 obyvatel/km<sup>2</sup>). [27]

Populace je z velké části tvořena venkovským obyvatelstvem. V kraji se nenachází žádné město s více než 100 000 obyvateli. [29]

Pro region jsou typické přírodní i klimatické rozmanitosti. Větší část povrchu je tvořena pahorkovitým a kopcovitým terénem, který místy přechází v hornatinu – na severu v Hostýnské vrchy a na východě v pohoří Bílé Karpaty. Nejnižší položené místo se nachází v nadmořské výšce 183 m, nejvyšší ve výšce 835 m nad mořem. Klimaticky nejpříznivější oblastí je úzký pruh nížiny Pomoraví v západní části okresu. Převažující východní část okresu náleží do oblasti mírně teplé s průměrnými ročními teplotami 6,7 – 7,6 °C a průměrnými vodními srážkami 746 – 925 mm. Okrajová část okresu s Hostýnskými vrchy a Bílými Karpatami patří do oblasti chladné, kde srážky přesahují 1 000 mm a průměrné roční teploty jsou nižší než 7,1 °C. [28]

Lesy pokrývají 42 % celkové plochy, na zemědělskou půdu připadá 46 %.

Územím protéká jedna z největších českých řek – Morava, do které se v Otrokovicích vlévá řeka Dřevnice, která v regionu pramení.

Zlín je chudý na nerostné bohatství. Nejvýznamnější jsou cihlářské suroviny, těžená ložiska v Malenovicích a v Biskupicích u Luhačovic. V malém měřítku se těží také šterkopísek a stavební kámen. Bez smyslového využití je prozatím výskyt ropy a zemního plynu. Poměrně bohatý je okres na minerální prameny. Příznivé klima a léčivé prameny největších moravských lázní Luhačovic vyhledávají návštěvníci z celé Evropy.

Územím prochází mezinárodní železniční trať a 554,5 km silnic, z toho je 45,8 % rychlostních silnic, silnic I. a II. třídy.

Životní prostředí okresu Zlín je znečištěno především v největších městech, ve Zlíně, Otrokovicích, Napajedlích a v jejich okolí.

Rušnému centru kontrastuje klidná příroda biosférické rezervace UNESCO v Bílých Karpatech s unikátní flórou, která má šanci být zařazena mezi nejhodnotnější evropské přírodní lokality. [28]



Obr. 3. Mapa regionu Zlín [30]

## 6.1 Živelní pohroma zlínského regionu

V uplynulém roce 2012 bylo ve Zlínském kraji řešeno 3920 událostí. V porovnání s rokem 2011 je to o 332 událostí více. Z celkového počtu řešených událostí ve Zlínském kraji byly nejčetnějšími událostmi technické havárie 1791, dále pak požáry 856 a dopravní nehody 822. Nejvíce událostí bylo hlášeno v červenci a nejméně pak v měsíci lednu. Podle dne v týdnu bylo nejvíce událostí hlášených v sobotu a naopak nejméně v úterý. [32]

Tab. 5. Přehled živelních pohrom zlínského regionu a ČR [31,32]

Rok	Živelní pohromy zlínského regionu	Živelní pohromy ČR
2012	-	-
2011	-	-
2010	-	-
2009	212	5 240
2008	121	5 599
2007	252	10 044
2006	292	5 414

Od roku 2010 platí změna při evidenci živelních pohrom. Mimořádné události vzniklé následkem škodlivě působících přírodních sil a jevů (včetně počasí), které ohrožují životy, zdraví, majetek nebo životní prostředí a při nichž jednotky požární ochrany provádějí záchranné a likvidační práce, jsou evidovány podle převažující činnosti při zásahu a jsou opatřeny specifickým příznakem, které umožňuje sledovat příčinu mimořádné události. Z tohoto pohledu je členění u události vyvolaných negativním působením přírodních sil a jevů za rok 2012 následující: celkem 6 049 zásahů, z toho 96 u požárů (způsobených zejména bleskem), 292 u dopravních nehod, 3 u úniku nebezpečné chemické látky, 5632 u technických havárií, 26 v souvislosti s platným poplachem. [31]

Za krizovou situaci považují povodně na řece Dřevnici v roce 2010. Při této krizové situaci došlo k vystoupení hladiny v korytě řeky až na vyhlášení třetího stupně povodňové aktivity.

Povodně byly způsobeny v důsledku zvýšeného úhrnu srážek. Hladina Dřevnice prudce stoupala, zaplaveny byly některé komunikace i sklepy a hasiči museli pomáhat i se spadlými stromy. Voda zaplavila podjezd v ulici Dlouhá. Řada cest na Zlínsku byla buď neprůjezdná úplně, nebo jen s velkými obtížemi. Kvůli vydatným dešťům byly aktivovány tísňové linky,

na které se mohli občané v souvislosti s povodňovou problematikou obracet a zároveň žádat o pomoc či oznamovat mimořádné události ve městě. Zaplaveny byly pouze malé části území města v místních částech Lužkovice, Příluky, Louky, Prštné. V důsledku povodní docházelo k nasáknutí půdy a to mělo za následek sesuvy půdy.

Zasaženými kraji byly Zlínský, Olomoucký, Jihomoravský, Vysočina a okrajově i kraj Pardubický a Moravskoslezský.



Obr. 4. Řeka Dřevnice [35]

## 6.2 Analýza současného stavu řeky Dřevnice

Řeka Dřevnice je významným vodním tokem v povodí řeky Moravy, do které se vlévá na území sousední obce s rozšířenou působností, v katastrálním území Otrokovice. Pramen řeky se nachází v centrální části Hostýnských vrchů. Horní část povodí je zhruba ze 70 % lesnatá, což významně zvyšuje retenci horní části povodí a snižuje riziko vzniku a extrémního průběhu povodně. Dolní část je spíše lučnatá, v nivě řeky se zemědělsky hospodaří a část údolí Dřevnice je urbanizovaná.

Významným přítokem Dřevnice je potok Lutoninka, který pramení v oblasti Vizovických vrchů a protéká městem Vizovice. Horní části povodí Lutoninky je lesnatá, v dolní části převažují louky, zřídka pole. Dalším významným přítokem Dřevnice je Fryštácký potok. Pramení v okrajové části Hostýnských vrchů a svádí vodu převážně ze zemědělsky



využívané půdy. Na toku se nachází vodní nádrž Fryšták, bývalý zdroj pitné vody pro Zlín, která má zanedbatelný retenční objem, podobně jako vodní nádrž Slušovice, která zásobuje Zlín pitnou vodou.



Obr. 5. Stav řeky Dřevnice [35]

### 6.3 Příčiny povodně

Jednalo se převážně o regionální, déletrvající povodně, které vyústily v rozvodnění drobných vodních toků a výrazný povrchový odtok.

Povodeň 2. 6. 2010 byla zapříčiněna dlouhotrvajícími srážkami v časovém intervalu od nedělního večera 30. 5. 2010 do odpoledních hodin 2. 6. 2010. Vzhledem k tomu, že Dřevnice a její povodí má charakter bystřinného toku, došlo k poměrně rychlému nastoupení hladiny v korytě nad 3. SPA a po ustoupení srážek ke kulminaci a rychlému poklesu hladiny pod 1. SPA.

Nejvyšší srážkové úhrny byly zaznamenány dne 1. 6. 2010 a noci na 2. 6. 2010, kdy úhrny srážek za 24 hodin dosahovaly místy až 50 mm.

**Přehled o dosažení jednotlivých stupňů povodňové aktivity** ve sledovaných profilech na tocích v povodí řeky Moravy při povodni v květnu a v červnu 2010.

Tab. 6. Řeka Morava při povodni v květnu 2010 [33]

Tok	Profil	SPA	Datum - Hodina	
			vznik	zánik
Dřevnice	Kašava	I.	16. 5. v 19 <sup>30</sup>	19. 5. v 10 <sup>30</sup>
		II.	16. 5. v 23 <sup>30</sup>	17. 5. v 02 <sup>30</sup>
Dřevnice	Zlín	I.	17. 5. v 3 <sup>00</sup>	17. 5. v 12 <sup>30</sup>

Tab. 7. Řeka Morava v červnu 2010 [33]

Tok	Profil	SPA	Datum - Hodina	
			vznik	zánik
Dřevnice	Kašava	I.	2. 6. v 01 <sup>00</sup>	3. 6. v 01 <sup>00</sup>
		II.	2. 6. v 08 <sup>00</sup>	2. 6. v 10 <sup>30</sup>
Dřevnice	Zlín	I.	2. 6. v 02 <sup>30</sup>	2. 6. v 18 <sup>15</sup>
		II.	2. 6. v 03 <sup>00</sup>	2. 6. v 16 <sup>30</sup>
		III.	2. 6. v 06 <sup>30</sup>	2. 6. v 13 <sup>30</sup>

Jednotlivé časy dosažení II. a III. stupňů povodňové aktivity se nemusí shodovat s časy vyhlášení SPA příslušnými povodňovými orgány.

**Přehled o kulminaci dosažených ve sledovaných profilech** na tocích v povodí řeky Moravy během povodňové situace v květnu 2010 a v červnu 2010

Tab. 8. Kulminace řeky Moravy v květnu 2010 [33]

Tok	Měrný profil	ORP	Datum	Hodina	Stav (cm)	Průtok (m <sup>3</sup> /s)	SPA	N - letost
Dřevnice	Kašava	Zlín	17.5.	01 <sup>00</sup>	145	14,3	II.	< Q <sub>5</sub>
Dřevnice	Zlín	Zlín	17.5.	08 <sup>40</sup>	187	74,5	I.	> Q <sub>1</sub>

Tab. 9. Kulminace na řece Moravě v červnu 2010 [33]

Tok	Měrný Profil	ORP	Datum	Hodina	Stav (cm)	Průtok (m <sup>3</sup> /s)	SPA	N - letost
Dřevnice	Kašava	Zlín	2.6.	09 <sup>00</sup>	142	13,8	II.	< Q <sub>5</sub>
Dřevnice	Zlín	Zlín	2.6.	10 <sup>30</sup>	318	162	III.	> Q <sub>10</sub>

Rozdělení srážek v průběhu roku má spíše kontinentální charakter. Nejvyšší měsíční úhrny srážek připadají na květen až srpen, nejméně je v únoru a březnu.

### 6.3.1 Meteostanice

Zlínský kraj disponuje v celkovém počtu deseti meteostanic. Patří mezi ně meteostanice Brumov-Bylnice, Chropyně, Kunovice, Pozdřechov, Rožnov pod Radhoštěm, Uherský Brod, Zádvěřice, Zašová, Zlín, Zlín-Štípa. Jsou zde sledovány především změny na meteostanicích Zlín a Zlín-Štípa.

Situace na řece Dřevnici byla v nejhorsším stavu dne 2. 6. 2010, kdy byl zaznamenán největší úhrn srážek.

#### **Meteostanice Vantage Pro Plus Zlín**

Dne 1. 6. 2010 byl naměřen úhrn srážek 31,8 mm. Pršelo od 9:56 – 19:26, poté se stav zklidnil, ovšem ne na dlouho, v 22:57 se déšť opět spustil a pršelo až do následujícího dne. Ve dne 2. 6. 2010 byl naměřen celkový úhrn srážek na meteostanici Vantage Pro Plus Zlín 40,4 mm a to tedy nejvyšší. Meteorologové uvádí, že začalo pršet v 0:22 a poslední kapky spadly v 11:26. Poté se situace zklidnila. Následující den nepršelo a 4. 6. 2010 se objevila přehánka v časovém rozmezí 0:56 – 1:27 s celkovým úhrnem srážek 24,2 mm.

#### **Meteostanice Zlín-Štípa**

Meteostanice Zlín-Štípa naměřila dne 1. 6. 2010 úhrn srážek 37,8 mm, kdy se déšť nezastavil přes celý den, jelikož pršelo od 9:23 až do 23:53. Dne 2. 6. 2010 byl celkový úhrn srážek na nejvyšším stupni, a to 68 mm. Začalo pršet opět brzy po půlnoci, v 00:23 a přestalo pršet po poledni ve 12:23. Stav byl zklidněn i přes celý následující den, kdy 3. 6. 2010 nepršelo. 4. 6. 2010 nastala přehánka v brzkých ranních hodinách od 00:23 – 5:23, kdy byly naměřeny 4 mm srážek.

V příloze uvádím tabulky z meteostanic Zlín a Zlín-Štípa ze dne 2. 6. 2010, ze kterých jsem čerpala informace.

## Český hydrometeorologický ústav

Měsíční úhrny srážek ve srovnání s dlouhodobým normálem 1961 – 1990 na území jednotlivých krajů ČR.

Tab. 10. Měsíční úhrny srážek za rok 2010 [34]

Kraj		Měsíc												Rok
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	
Česká republi- ka	S	59	26	33	48	133	75	118	149	84	13	65	65	867
	N	42	38	40	47	74	84	79	78	52	42	49	48	674
	%	140	68	83	103	179	89	149	191	162	31	132	135	129
Zlínský kraj	S	61	43	25	58	224	97	126	123	85	20	67	65	995
	N	47	46	44	56	82	102	89	83	58	50	64	60	786
	%	129	93	57	103	273	95	141	148	146	41	105	108	127

Tab. 11. Měsíční úhrny srážek za rok 2011 [34]

Kraj		Měsíc												Rok
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	
Česká republi- ka	S	41	10	30	34	67	82	145	69	48	44	1	56	627
	N	42	38	40	47	74	84	79	78	52	42	49	48	674
	%	97	27	75	73	90	97	184	88	92	105	2	116	93
Zlínský kraj	S	38	9	34	60	73	117	135	62	20	37	0	44	630
	N	47	46	44	56	82	102	89	83	58	50	64	60	786
	%	81	20	77	107	89	115	152	75	34	74	1	73	80

Tab. 12. Měsíční úhrny srážek za rok 2012 [34]

Kraj		Měsíc												Rok
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	
Česká republika	S	81	34	15	39	48	84	113	75	49	56	39	56	689
	N	42	38	40	47	74	84	79	78	52	42	49	48	674
	%	193	89	38	83	65	100	143	96	94	133	80	117	102
Zlínský kraj	S	92	48	16	24	49	133	76	35	72	104	30	44	723
	N	47	46	44	56	82	102	89	83	58	50	64	60	786
	%	196	104	36	43	60	130	85	42	124	208	47	73	92

Tab. 13. Měsíční úhrny srážek za rok 2013 (leden - březen) [34]

Kraj		Měsíc												Rok
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	
Česká republika	S	61	51	36										
	N	42	38	40										
	%	145	134	89										
Zlínský kraj	S	63	73	64										
	N	47	46	44										
	%	134	159	146										

S = úhrn srážek [mm]

N = dlouhodobý srážkový normál 1961 – 1990 [mm]

% = úhrn srážek v % normálu 1961 – 1990 [%]

### 6.3.2 Rozsah povodně

Při povodni bylo zaplaveno fotbalové hřiště v Lužkovicích, v Přílukách došlo vlivem ucpané kanalizační vpusti k zaplavení komunikace vedle staré pekárny, u Krajské nemocnice T. Bati byla zaplavena část komunikace vedoucí do Příluku, ve čtvrtích Podvesná a Zálešná byly zatopeny některé sklepy baťovských půldomků, část sklepů rodinných domů na Tyršově nábřeží zasáhla zvýšená hladina podzemní vody, v Loukách bylo zaplaveno fotbalové hřiště a sousední mateřská školka, na výjezdu ze Zlína do Otrokovic byly zaplavena komunikace. V Malenovicích byla zaplavena ul. Husova vodou vytékající z terénu nad rodinnými domy.

Pro ochranu majetku byly použity tandemové protipovodňové pytle uložené v areálu TS Zlín, s.r.o.

Tab. 14. *Rozvoz TS Zlín [35]*

<b>Rozvoz TS Zlín, s. r. o. (2. 6. 2010 do 14 hod.)</b>	<b>ks pytlů</b>
Krajská nemocnice T. Bati	300
Tyršovo nábřeží	50
Louky	210
Jaroslavice	150
Prštné	80
Lužkovice	100
Interspar	100
Občané	435
<b>Celkem</b>	<b>1 425</b>

Tab. 15. *Přehled palet a pytlů [35]*

<b>Přehled</b>	<b>Palet</b>	<b>Pytlů</b>
Zůstatek starých	24	1 200
Pytlování nových	13	390
Výdej nových	4	120
Zůstatek nových	9	270
<b>Výdej celkem</b>	<b>32</b>	<b>1 545</b>

### 6.3.3 Průběh povodně

Povodeň ve Zlíně začala ve středu 2. 6. 2010 po 3. hodině ranní, kdy voda v korytě vystoupala na výšku 200 cm, což odpovídá 2. SPA.

Meteorologickou situaci způsobila tlaková níže východně od České republiky se středem nad Ukrajinou. Podobná situace nastala také v roce 1997, kdy Moravu zasáhly ničivé povodně.

V 5:00 hod. byly o situaci na Dřevnici a vyhlášení 2. SPA systémem VISO vyrozuměny městské čtvrti a místní části města Zlína, které se nacházejí u řeky (Bartošova čtvrť, Benešovo nábřeží, Kúty, Louky, Lužkovice, Podvesná, Prštné, Příluky, Zálešná, Zbožensko). Ve stejné době bylo zatopeno koupaliště v Loukách a v místní části Lužkovice byly instalovány dluže do průjezdu hráze.

V 5:45 hod. došlo k zatopení a uzavření podjezdu ul. Dlouhá pro veškerou dopravu vlivem poruchy čerpadla.

V 5:50 byl vyhlášen 3. SPA podle limnigrafu na Cigánově a jednotkami sboru dobrovolných hasičů byla uzavřena hradítka na kanalizaci v Přílukách, v Lužkovicích 3. a 4. hradítková komora.

Během dne, kdy odtékající voda plnila koryta malých přítoků Dřevnice, musela být uzavřena silnice do Otrokovic, v ranních hodinách bylo nutné uzavřít ul. Březnická, kde došlo k dopravní nehodě vlivem odtékající vody z lesa na komunikaci v místech nad zimním stadionem. Další uzavírka komunikace z Fryštáku na Lešnou byla způsobena rozvodněným Lukovským potokem, také mezi Březnicí a Bohuslavicemi bylo nutné uzavřít komunikaci z důvodu jejího zaplavení. Dále byly kvůli bezpečnosti uzavřeny lávky pro pěší přes Dřevnici ve všech částech města. V průběhu povodně docházelo k podemílání chodníků na Lazech, Zálešné, Benešově nábřeží a v ulici Sv. Čecha.

Přibližně v 10 hod. vystoupila voda z břehů na fotbalové hřiště v Lužkovicích do výšky cca 20 cm, kde zvedla a odplavila 2 unimobuňky, které po cca 100 m proud rozbil o lužkovický most.

V 10:45 hod. se začala hromadit voda na fotbalovém hřišti v Loukách a odtékala do sousední mateřské školky, kde zatopila sklep.

Ve 13:40 hod. byl odvolán 3. SPA a byla ukončena činnost krizového štábu. Ve 13:45 hod. byl nahlášen nález utonulé osoby v Lípě cca 100 m po proudu od mostu směrem na Klečůvku. V 16:45 byl odvolán 2. SPA.

Po povodni byly za účasti Ing. Žateckého (Vodní díla - TBD, a. s.) provedeny kontroly hrází rybníku MRS v Loukách, kde byly zjištěny drobné eroze břehů způsobené pohybem hladin; nebezpečí protržení nehrozí. Na Zboženských rybnících byly zjištěny pouze drobné závady a rovněž nehrozí protržení hrází. Na nádrži Štěpánka ve Štípě bylo zjištěno drobné poškození vnější strany skluzu bezpečnostního přelivu, v budoucnu bude třeba odstranit vysazené smrky ze vzdušné strany hráze.

Hejtman Zlínského kraje vyhlásil stav nebezpečí 18. 5. 2010 ve 14.30 hodin, který měl trvat do 24. května 2010 do 24.00 hodin a týkal se správních obvodů obcí s rozšířenou působností Vsetín, Rožnov pod Radhoštěm, Valašské Meziříčí, Kroměříž, Otrokovice a Uherské Hradiště. Stav nebezpečí byl prodloužen na období do 24. května 2010 od 7 hodin do 31. května 2010 do 24 hodin. Vymezené území pro které byl vyhlášen stav nebezpečí hejtman svým rozhodnutím rozšířil o katastrální území obce Kelníky.

Vyhlášený stav nebezpečí se konkrétně vztahoval na provedení evakuace osob z prostorů ohrožených povodněmi, zajištění nouzového ubytování obyvatelstva, zajištění ochrany evakuovaného území, bezodkladné provádění staveb, stavební práce, terénní úpravy nebo odstranění staveb za účelem zmírnění nebo odvrácení ohrožení.

Dne 16. 5. 2010 ve 22:30 hod byla svolána Povodňová komise Zlínského kraje, která začala od 17. 5. 2010 v 7 hod zasedat ve dvou nepřetržitých směnách. Dne 18. 5. 2010 ve 14:30 hod. vydal hejtman Zlínského kraje vyhlášení II. a III. SPA na většině toků Zlínského kraje. Dne 18. 5. 2010 v 15:30 hodin byl aktivován Krizový štáb Zlínského kraje, jehož zasedání proběhlo ve 21 hod. Potom postupně začaly zasedat krizové štáby ORP. V důsledku podmáčené půdy docházelo k navyšování počtu sesuvů i mimo území, ve kterém byl vyhlášen stav nebezpečí.

Květnovou povodní bylo zasaženo 38 obcí, evakuováno bylo 86 osob a bylo evidováno 33 sesuvů půdy.

Další stav nebezpečí byl vyhlášen pro celé území Zlínského kraje 2. června 2010 v 8.30 hodin do 13. června 2010 do 24. hodin.

Dne 2. 6. v 18 hod. proběhlo zasedání Povodňové komise Zlínského kraje.



## 6.4 Sesuvy

Reakcí na tuto extrémní srážkovou činnost a předchozí nasycenost povodí byly povodňové stavy na významných i drobných vodních tocích a na mnoha místech i značné sesuvy půdy. Postiženým regionem byl především Vsetín, Zlín a Kroměříž.

Největší sesuv byl zaznamenán v Prštném, další velký sesuv byl zaznamenán nad ulicí Pod Babou. Sesuvy byly zaznamenány také v Jaroslavicích, na Mladcové či na Přílukách.

### Zlín – Prštné

Přesněji lokalita Vinohrady, sesuvem zasažené plochy 30 x 60 m. Jednalo se o zhruba 1800 m<sup>2</sup>, tento rozsah byl určen dle katastrální mapy. Došlo k zavalení přístupové komunikace na pozemku města Zlína k zahrádkám v chatové osadě v katastrálním úřadu Prštné. Čelo sesuvu bylo nahnuté na komunikaci a částečně blokovalo průjezd. Byl ohrožen biokoridor.



Obr. 6. *Sesuv půdy Zlín-Prštné* [35]

**Zlín – Pod Babou**

Došlo zde ke stržení přístupové polní komunikace. Celková rozloha sesuvu byla 1000 m<sup>2</sup> a byla zasažena přístupová pěšina pozemkového fondu a soukromé zahrady.



Obr. 7. *Sesuv půdy Zlín - Pod Babou* [35]

**Zlín – Jaroslavice**

V Jaroslavicích v ul. U Potoka (čp. 301 Knapíkovi) zasáhl sesuv soukromé pozemky u novostaveb na levém břehu potoka. Celková rozloha sesuvu byla 500 m<sup>2</sup> o délce 10 x 50 m. Zbahněná zemina zatečená na terasu za domem byla svépomocí odklizená.

**Zlín – Mladcová**

Sesuv v zahrádkách na Mladcové pod Suchým dolem o celkové rozloze 500 m<sup>2</sup> zasáhl jak městské, tak i soukromé pozemky a poškodil chaty.

### Zlín – Štákovy paseky

Zlínská část Příluky byla zasažena sesuvem, kdy zasáhl sesuv zahradní pozemky za rodinnými domy. Čelo sesuvu se nasouvalo na turistickou stezku. Sesuv „pouze zužuje“, uzavírá nezpevněný chodník označený turistickou značkou.



Obr. 8. *Sesuv půdy Štákovy paseky* [35]

Vzhledem k nákladným finančním částkám zůstaly půdy zasažené sesuvy půdy stále ve stejném stavu a to bez následných oprav.



## 6.5 SWOT analýza

Pomocí SWOT analýzy jsem identifikovala silné a slabé stránky v oblasti ochrany před povodněmi z hlediska zvýšeného úhrnu srážek a následným sesuvům půdy.

Tab. 16. *SWOT analýza* [zdroj vlastní]

Silné stránky (Strengths)	Slabé stránky (Weaknesses)
<ul style="list-style-type: none"> <li>– balík krizové legislativy - propojení jednotlivých zákonů</li> <li>– v roce 2010 zavedeno pracoviště krizového řízení. Systém - personál, zkušenosti, materiál</li> <li>– zkušený krizový štáb - stabilizovaný personál obsazený kompetentními osobami</li> <li>– praktické zkušenosti z povodní 1997, 2002</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– nedostatek odborníků pro danou problematiku</li> <li>– nekoncepčně vkládané peníze, zájmy lobingových skupin při rozdělování peněz do správních oblastí</li> <li>– zájem určitých firem maximalizovat své zisky v krátké době během katastrofy</li> <li>– zapojení odborníků, kteří znají legislativu a orientují se v daném oboru. Krizový štáb nestačí</li> <li>– snížená retenční schopnost krajiny</li> <li>– těžká obnova ŽP v podmínkách ekonomických dopadů obnovy</li> <li>– složitý návrat flóry a fauny do původních lokalit</li> <li>– chybně stanovená strategie ochrany území</li> </ul>
Příležitosti (Opportunities)	Ohrožení (Threats)
<ul style="list-style-type: none"> <li>– výstavba protipovodňových hrází</li> <li>– zvyšování míry vzdělanosti v oblasti krizových situací</li> <li>– příprava odborníků a osvěta v ochraně obyvatelstva</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– narušení funkce území</li> <li>– narušení prvků kritické infrastruktury</li> <li>– onemocnění – psychické problémy</li> <li>– ohrožení života obyvatel</li> <li>– vysoké majetkové škody</li> <li>– ztráta kulturních památek</li> <li>– zaplavení sklepů a domů</li> <li>– ohrožení živočišných druhů</li> <li>– kolaps dopravy</li> </ul>

## 7 ZHODNOCENÍ DOPADŮ A NÁVRHY OPATŘENÍ

Následky povodní velkého rozsahu, při nichž je vyhlášen krizový stav, způsobují obrovské materiální škody a mají dlouhodobý dopad na zasažené území a jejich likvidace je řešena pomocí všech dostupných prostředků státu včetně zapojení mezinárodní humanitární pomoci i v době, kdy povodeň skončí.

Ukončením vyhlášení krizového stavu je úzce spojeno s rozsáhlou obnovou všech infrastruktur na postiženém území, obnovou chodu státních a územních orgánů, návratem obyvatel do opravených nebo nově zbudovaných obydlí, obnovou poskytování služeb a pracovních příležitostí a v neposlední řadě i s obrovskými náklady na obnovu říčních koridorů a vodních děl.

Povodně z roku 1997 patří k těm největším a nejohroživějším povodním, které náš region v historii postihly. Krizový štáb si odnesl spousty zkušeností a ponaučení pro případ vzniku další povodně. To má také za následek již lepší připravenost.

Přes poměrně rychlý průběh povodně nebylo nutné provést evakuaci obyvatel. Škody na majetku fyzických osob byly nízké, jednalo se nejčastěji o zatopené sklepy. Škody na infrastruktuře města se týkaly poškození komunikací, kanalizací a zatopení sklepů v některých budovách v majetku města. Další škody vznikly na vodních dílech a na korytech toků. Mezi povodňové škody je možné počítat i sesuvy půdy, které se na území města vyskytly.

Škody vznikly na silnicích 2. a 3. třídy ve správě Zlínského kraje a státu ČR, škody na majetku zaznamenali také správci vodních toků. Na Dřevnici bylo evidováno poškození několika jezů, kamenných dlažeb a břehového opevnění, břehové nádrže a znečištění koryta naplaveninami. Také správci drobných vodních toků Lesy ČR, s. p. a Zemědělská vodohospodářská správa zaznamenali poškození břehů a břehových prostorů, staveb opevnění a stabilizačních prvků v korytech toků.

V případě veřejně působících firem a organizací zaznamenaly škody na majetku také Dopravní společnost Zlín – Otrokovice, s. r. o. Technické služby Zlín, s. r. o., Krajská nemocnice T. Bati, a. s..

V průběhu povodně zasahovaly i všechny jednotky dobrovolných hasičů ve Zlíně. Hasiči uvolňovali ucpávky z naplavenin na komunikacích, uvolňovali vpusti, čerpali vodu

ze zatopených sklepů rodinných domů a především z hladítkových komor, aby nedošlo k zaplavení sklepů zpětným vzduším z kanalizace. Městská policie Zlín v pozici hlásné povodňové služby prováděla varování obyvatel před povodní, zajišťovala monitoring hladin na tocích, hlášení a fotodokumentaci z terénu a pomoc při organizaci dopravy.

Sbory Dobrovolných hasičů, Technických služeb Zlín, s. r. o. a pracovníci Odboru městské zeleně magistrátu města Zlína odstraňovali podemleté, od kořenů narušené a poškozené stromy, aby nedošlo k pádu stromu na komunikaci nebo do koryta toku. Podmáčený terén způsobil několik sesuvů půd.

Celkové náklady na sanaci povodňových škod na území statutárního města Zlína byly předběžně vyčísleny na 13 861 500 Kč.

V praktické části, po charakteristice regionu Zlín a seznámením s modelovým příkladem, bylo cílem zhodnotit a stanovit opatření, která povedou ke snížení dopadů v případě vzniku následných povodní.

Na základě rozboru a po konzultacích s odborníky navrhuji tato opatření jako důležité a je třeba je řešit.

Jako první preventivní opatření navrhuji vylepšit především otázku územního plánování a uvážené povolování stavební činnosti v záplavovém území. Pro řešení funkčního využití území je toto plánování velmi důležité, stanovení zásad jeho organizace a koordinace rozvoje. V územním plánu jsou vymezena záplavová území, která jsou ohrožena povodněmi dle míry rizika a možnosti jejich ochrany je stanovena kategorizace těchto území. Cílem této kategorizace je, aby nedocházelo k ohrožení životů, evakuacím a škodám na majetku.

Dále navrhuji řešit správnou regulaci vodních toků a využívání manipulací na vodních dílech. Čištění koryt řek, kanálů, jezů a v neposlední řadě výustí dešťových vod z obytných objektů, které mají při neúdržbě za následek zvýšení hladiny spodní vody.

Za neméně důležité považuji opatření v krajině formou osazování břehů řek vhodnou vegetací, zalesňováním břehů a zbudováním poldrů, které mají za cíl zachytit vodu z řeky.

Za velmi podstatné pokládám přípravu nejenom specialistů, odpovědných řídicích štábů, ale i nácviky povodňových orgánů a zapojení i samotného obyvatelstva při možném vzniku mimořádné události.

Vzhledem k tomu, že povodně mění neustále mnoha rodinám život, je třeba navrhnout vhodné pojištění majetku v záplavových zónách. Díky správně zvolenému pojištění nemovitosti je možnost čerpání náhrad za způsobené škody. Známe mnoho případů, kdy voda připraví člověka téměř o vše a ten si bez dalších úvah a porad s odborníky opět staví nové bydlení v rizikové zóně.

Věřím, že navržená opatření by přispěla ke snížení dopadů vzniklých povodní a celkově by vedla k vylepšení, lepší připravenosti a snížení škod.

## ZÁVĚR

Živelní pohromy, ať už je to povodeň nebo jiná katastrofa, ničí naše obydlí a způsobují škody nejen na majetku, ale také na lidských životech už pěknou řádku let. Síla přírody je obrovská. Nikdy nemůžeme zcela zabránit destruktivním následkům živelních pohrom, nicméně můžeme tyto následky snížit.

Je nutné brát jako fakt, že živelní pohromy budou lidstvo provázet až do konce jeho existence. Jediné, co člověku zbývá, je být na tyto pohromy co nejlépe připraven.

Zlínský kraj je bohužel ovlivňován povodněmi, které se mohou v dnešní době vyskytnout. Státní správa a samospráva se systematicky připravuje na jejich předcházení, případně na likvidaci následků již nastalých povodní. Samotní občané však mohou dělat pro ochranu svého života, zdraví a majetku dost i svépomocí.

O hrozící povodni jsou lidé informováni prostřednictvím hromadných sdělovacích prostředků (rádio, televize, internet), případně osobně od zasahujících hasičů či členů povodňových komisí. Je důležité důsledně dbát jejich pokynů.

Na základě provedené analýzy jsem zjistila silné a slabé stránky v oblasti ochrany a prevence před povodněmi a následnými sesuvy půdy.

Náklady na likvidace povodní jsou finančně náročné a ve zlínském regionu nejsou zcela vyřešeny. Potřebné peníze by měly být rozdělovány spravedlivě, především do potřebných postižených oblastí.

Sesuvy půdy, které se po povodni na Dřevnici vyskytly, byly ponechány z důvodu vysokých finančních nároků ve stejném stavu.



**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY****Monografie:**

- [10] SKŘEHOT, P. a kolektiv. *Prevence nehod a havárií; 2. díl: Mimořádné události a prevence nežádoucích následků*. Praha: Výzkumný ústav bezpečnosti práce a T-SOFT, 2009. ISBN 978-80-86973-73-9.
- [11] MARTÍNEK, B. TVRDEK, J. *Ochrana obyvatelstva II*. Praha: Policejní akademie České republiky, Fakulta bezpečnostního managementu, katedra krizového řízení, 2010. ISBN 978-80-7251323-9.
- [12] MARTÍNEK, B. LINHART, P. a kol. *Ochrana obyvatelstva*. Modul E. MV GŘ HZS ČR. Praha: 2006. ISBN 978-80-7251-298-0.
- [13] ŘÍHA, M. *Živelní pohromy*. Praha: ARMEX PUBLISHING s.r.o., 2011. ISBN 978-80-86795-97-3.
- [14] KUKAL, Z. *Přírodní katastrofy*. Praha: Horizont, 1982.
- [15] PROCHÁZKOVÁ, D. *Metodika pro odhad nákladů na obnovu majetku v územích postižených živelní nebo jinou pohromou*. 2007. ISBN 978-80-86634-98-2.
- [16] SMETANA, M. KRATOCHVÍLOVÁ D. ml. KRATOCHVÍLOVÁ D. *Havarijní plánování*. Brno: 2012 Computer Press. ISBN 978-80-251-2989-0.
- [18] LINHART, P. ROUDNÝ, R. *Ochrana obyvatelstva a terorismus*. Univerzita Pardubice, Fakulta ekonomicko-správní, Pardubice: 2009. ISBN 978-80-7395-165-8.
- [19] PROTIVINSKÝ, M. *Zdolávání mimořádných událostí*. MV – GENERÁLNÍ ŘEDITELSTVÍ HASIČSKÉHO ZÁCHRANNÉHO SBORU ČR. 2001. ISBN 80-86111-94-6.
- [22] HADAČ, E. *Ekologické katastrofy*. Praha: Horizont 1987.
- [23] MAŠEK, I. MIKA, J. O. ZEMAN, M. *Prevence závažných průmyslových havárií*. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta chemická, 2006. ISBN 80-214-3336-1.
- [24] SKŘEHOT, P. a kolektiv. *Prevence nehod a havárií; 1. Díl: Nebezpečné látky a materiály*. Praha: Výzkumný ústav bezpečnosti práce a T-SOFT, 2009. ISBN 978-80-86973-70-8.

- [25] KROUPA, M. ŘÍHA, M. *Průmyslové havárie*. TRIVIS, Střední školy veřejnoprávní a Vyšší odborná škola prevence kriminality a krizového řízení, 2007. ISBN 978-80-86795-49-2.
- [26] JANOŠEC, J. *O terorismu*. Pro pracovníky bezpečnostního systému. Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství v Ostravě, 2010. Edice SPBI spektrum 74. ISBN 978-80-7385-097-5.
- [37] VALÁŠEK, J. KOVAŘÍK a kol. *Krizové řízení při nevojenských krizových situacích*. Modul C. MV GŘ HZS ČR. Praha: 2008. ISBN 978-80-86640-93-8.

**Legislativa:**

- [1] Ústavní zákon č. 110/1998 Sb., *o bezpečnosti České republiky* v platném znění.
- [2] Zákon č. 238/2000 Sb., *o Hasičském záchranném sboru České republiky* v platném znění a o změně některých zákonů.
- [3] Zákon č. 239/2000 Sb., *o integrovaném záchranném systému* v platném znění a o změně některých zákonů.
- [4] Zákon č. 240/2000 Sb., *o krizovém řízení* v platném znění a ve znění pozdějších předpisů (krizový zákon).
- [5] Zákon č. 241/2000 Sb., *o hospodářských opatřeních pro krizové stavy* v platném znění a o změně některých souvisejících zákonů.
- [6] Zákon č. 254/2001 Sb., *o vodách* v platném znění a o změně některých zákonů.
- [7] Zákon č. 133/1985 Sb., *o požární ochraně* v platném znění a o změně některých zákonů.
- [8] Zákon č. 350/2011 Sb., *o chemických látkách a chemických přípravcích* v platném znění a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.
- [9] Zákon č. 59/2006 Sb., *o prevenci závažných havárií* v platném znění a o změně některých zákonů.
- [36] Zákon č. 18/1997 Sb., *o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření* v platném znění a ve znění pozdějších předpisů (atomový zákon).

**Ostatní zdroje:**

- [17] *Ústní sdělení Ing. Robert Pekaj*. Odbor Kanceláře hejtmána, krizové řízení, prevence závažných havárií. [online]. [cit. 21. 3. 2013].
- [20] *Lesní požáry* [online]. [cit. 2013-04-10]. Dostupné z: <http://www.silvarium.cz/lesnicka-prace-c-08-07/lesni-pozary-v-ceske-republice-z-pohledu-hasicu>
- [21] *Tabulka statistika požárů* [online]. [cit. 2013-04-15]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/statistika.aspx>
- [27] *Policie České republiky – KŘP Zlínského kraje* [online]. [cit. 2013-03-01]. Dostupné z: <http://www.policie.cz/clanek/o-nas-krajske-reditelstvi-policie-zlinskeho-kraje-528738.aspx>
- [28] *Krajská správa ČSÚ ve Zlíně* [online]. [cit. 2013-03-01]. Dostupné z: [http://www.czso.cz/xz/redakce.nsf/i/charakteristika\\_okresu\\_zlin](http://www.czso.cz/xz/redakce.nsf/i/charakteristika_okresu_zlin)
- [29] *Zlínský kraj* [online]. [cit. 2013-03-01]. Dostupné z: <http://www.kr-zlinsky.cz/obyvatelstvo-cl-165.html>
- [30] *Zlínsko, popis regionu. Mapa regionu Zlín*. [online]. [cit. 2013-02-13]. Dostupné z: [http://www.trasovnik.cz/k\\_zlin/k\\_zlin.asp](http://www.trasovnik.cz/k_zlin/k_zlin.asp)
- [31] *Statistická ročenka HZS ČR*. [online]. [cit. 2013-04-27]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/statisticke-rocenky-hasicskeho-zachranneho-sboru-cr.aspx>
- [32] *Statistická ročenka zlínského regionu*. [online]. [cit. 2013-04-27]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/statistika.aspx>
- [33] *Povodí Moravy, s. p. - Ing. Ondřej Zezula, technik dispečer*.
- [34] *Český hydrometeorologický ústav*. [online]. [cit. 2013-04-20]. Dostupné z: [http://www.chmi.cz/portal/dt?portal\\_lang=cs&menu=JSPTabContainer/P4\\_Historicka\\_data/P4\\_1\\_Pocasi/P4\\_1\\_5\\_Uzemni\\_srazky&last=false](http://www.chmi.cz/portal/dt?portal_lang=cs&menu=JSPTabContainer/P4_Historicka_data/P4_1_Pocasi/P4_1_5_Uzemni_srazky&last=false)
- [35] *Oddělení vodního hospodářství, Odbor životního prostředí a zemědělství, Ing. Navrátil Robert*. [online]. [cit. 2013-03-15].

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

ADR	Articles Dangereux de Route (Evropská dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí).
ETCS	European Train Control System (Evropský vlakový zabezpečovací systém).
IAEA	International Nuclear Event Scale (Mezinárodní agentura pro atomovou energii).
INES	International Nuclear Event Scale (Mezinárodní stupnice jaderných událostí).
I	Intenzita.
IZS	Integrovaný záchranný systém.
M	Magnitudo.
MCS	Mercalli-Cancani-Sieberg.
MSK – 64	Medvědév, Sponhauer, Kárník, verze 1964.
MM	Modified Mercalli (Mercalliho stupnice).
MU	Mimořádná událost.
NL	Nebezpečná látka.
OEO/NEA	Agentura pro jadernou energii Organizace pro ekonomickou spolupráci a rozvoj.
ORP	Obec s rozšířenou působností.
RID	Regulations concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Rail (Řád pro mezinárodní železniční přepravu nebezpečného zboží).
SPA	Stupeň povodňové aktivity.
SWOT	Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats.
TCAS	Traffic Alert and Collision Avoidance System.
ZZS	Zdravotnická záchranná služba.

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obr. 2. <i>Souvislost mezi jednotlivými živelními pohromami</i> [14] .....	20
Obr. 1. <i>Klasifikace přírodních katastrof</i> [14] .....	20
Obr. 3. <i>Mapa regionu Zlín</i> [30] .....	46
Obr. 4. <i>Řeka Dřevnice</i> [35] .....	48
<i>Obr. 5. Stav řeky Dřevnice</i> [35] .....	49
Obr. 6. <i>Sesuv půdy Zlín-Prštné</i> [35] .....	57
Obr. 7. <i>Sesuv půdy Zlín - Pod Babou</i> [35] .....	58
Obr. 8. <i>Sesuv půdy Štákovy paseky</i> [35] .....	59

**SEZNAM TABULEK**

Tab. 1. <i>Beaufortova stupnice síly větru</i> [15].....	29
Tab. 2. <i>Richterova stupnice zemětřesení</i> [18].....	31
Tab. 3. <i>Stupně zemětřesení (podle makroseismické stupnice)</i> [13].....	32
Tab. 4. <i>Počet požárů v regionu Zlín a v České republice</i> [21] .....	34
Tab. 5. <i>Přehled živelních pohrom zlínského regionu a ČR</i> [31,32].....	47
Tab. 6. <i>Řeka Morava při povodni v květnu 2010</i> [33] .....	49
Tab. 7. <i>Řeka Morava v červnu 2010</i> [33] .....	50
Tab. 8. <i>Kulminace řeky Moravy v květnu 2010</i> [33].....	50
Tab. 9. <i>Kulminace na řece Moravě v červnu 2010</i> [33] .....	50
Tab. 10. <i>Měsíční úhrny srážek za rok 2010</i> [34] .....	52
Tab. 11. <i>Měsíční úhrny srážek za rok 2011</i> [34] .....	52
Tab. 12. <i>Měsíční úhrny srážek za rok 2012</i> [34] .....	52
Tab. 13. <i>Měsíční úhrny srážek za rok 2013 (leden - březen)</i> [34] .....	53
Tab. 14. <i>Rozvoz TS Zlín</i> [35] .....	54
Tab. 15. <i>Přehled palet a pytlů</i> [35].....	54
Tab. 16. <i>SWOT analýza</i> [zdroj vlastní].....	60

## SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Meteostanice Zlín; datum 2. 6. 2010

Příloha P II: Meteostanice Zlín – Štípa; datum 2. 6. 2010

## PŘÍLOHA P I: METEOSTANICE ZLÍN; DATUM 2. 6. 2010

Datum 2. 6. 2010

Čas	Teplota	Vítr	Vlhkost	Tlak	Srážky
00:26	10.7 °C	0 m/s S	100%	1007.1 hPa	4.8 mm
00:56	10.7 °C	0 m/s S	100%	1006.7 hPa	3.2 mm
01:26	10.6 °C	0 m/s S	100%	1006.7 hPa	2 mm
01:57	10.4 °C	0 m/s S	100%	1006.7 hPa	1 mm
02:26	10.4 °C	0 m/s S	100%	1006.3 hPa	1.6 mm
02:57	10.1 °C	0 m/s S	100%	1006.1 hPa	1.6 mm
03:27	10.1 °C	0 m/s S	100%	1005.7 hPa	2.6 mm
03:56	9.9 °C	0.9 m/s ZJZ	100%	1005.3 hPa	1.2 mm
04:26	9.9 °C	0 m/s SSZ	100%	1005.1 hPa	0.8 mm
04:56	10.1 °C	0 m/s SSZ	100%	1004.9 hPa	1 mm
05:26	10.1 °C	0 m/s SZ	100%	1004.6 hPa	1.8 mm
05:56	10.1 °C	0 m/s Z	100%	1004.8 hPa	1.4 mm
06:26	10.1 °C	0.4 m/s JZ	100%	1004.8 hPa	0 mm
06:56	9.9 °C	0 m/s Z	100%	1004.5 hPa	2.4 mm
07:26	9.9 °C	0 m/s Z	100%	1004.6 hPa	4.8 mm
07:56	9.9 °C	0 m/s SZ	100%	1004.4 hPa	2.2 mm
08:26	9.9 °C	0 m/s SZ	100%	1004.1 hPa	4.6 mm
08:56	10.2 °C	0 m/s ZJZ	100%	1004 hPa	1.4 mm
09:26	10.3 °C	0 m/s S	100%	1003.9 hPa	0 mm
09:56	10.4 °C	0 m/s ZJZ	100%	1004.1 hPa	0 mm
10:27	10.4 °C	0 m/s ZJZ	100%	1004 hPa	0.8 mm
10:57	10.6 °C	0 m/s Z	100%	1004.2 hPa	0 mm
11:26	10.9 °C	0 m/s Z	100%	1004.2 hPa	1.2 mm
11:56	11.4 °C	0.4 m/s ZJZ	100%	1004 hPa	0 mm
12:26	11.9 °C	0 m/s Z	97%	1004 hPa	0 mm
12:57	12.1 °C	0 m/s SSZ	94%	1004.1 hPa	0 mm
13:27	11.9 °C	0.9 m/s ZJZ	94%	1004.1 hPa	0 mm
13:56	12 °C	1.8 m/s ZJZ	96%	1004.2 hPa	0 mm
14:26	12.6 °C	2.2 m/s ZJZ	92%	1004.2 hPa	0 mm
14:56	13.4 °C	0 m/s ZJZ	88%	1004.4 hPa	0 mm
15:26	13.7 °C	0 m/s Z	86%	1004.5 hPa	0 mm
15:56	13.7 °C	0 m/s ZJZ	85%	1004.4 hPa	0 mm
16:27	14.2 °C	0 m/s SZ	82%	1004.6 hPa	0 mm
16:56	14.5 °C	0 m/s ZJZ	77%	1004.7 hPa	0 mm
17:26	14.9 °C	0.9 m/s Z	77%	1004.7 hPa	0 mm
17:56	14.8 °C	0.9 m/s ZJZ	79%	1004.8 hPa	0 mm
18:26	15.2 °C	0 m/s S	76%	1004.9 hPa	0 mm
18:56	14.8 °C	0 m/s Z	78%	1004.9 hPa	0 mm
19:27	15 °C	0 m/s SZ	77%	1005.4 hPa	0 mm
19:56	14.2 °C	0 m/s S	84%	1005.8 hPa	0 mm
20:26	13.7 °C	0 m/s S	87%	1005.8 hPa	0 mm



20:56	13.2 °C	0 m/s S	93%	1006.4 hPa	0 mm
21:26	12.9 °C	0 m/s S	98%	1007 hPa	0 mm
21:56	12.6 °C	0 m/s S	100%	1006.8 hPa	0 mm
22:26	12.2 °C	0 m/s S	100%	1007.2 hPa	0 mm
22:56	12 °C	0 m/s Z	100%	1007 hPa	0 mm
23:26	11.8 °C	0 m/s Z	100%	1007.1 hPa	0 mm
23:56	11.9 °C	0 m/s Z	100%	1007.3 hPa	0 mm

## PŘÍLOHA II. METEOSTANICE ZLÍN-ŠTÍPA; DATUM 2. 6. 2010

Datum 2. 6. 2010

Čas	Teplota	Vítr	Vlhkost	Tlak	Srážky
00:23	10.4 °C	0 m/s SV	95%	1006.4 hPa	3.2 mm
00:53	10.3 °C	0 m/s Z	95%	1006.1 hPa	4 mm
01:23	10.2 °C	0 m/s Z	95%	1006 hPa	4 mm
01:53	10.1 °C	0 m/s Z	95%	1005.8 hPa	3.6 mm
02:23	10.1 °C	0 m/s Z	95%	1005.6 hPa	3.6 mm
02:53	10 °C	0 m/s Z	95%	1005.3 hPa	3.6 mm
03:23	9.9 °C	0 m/s Z	96%	1004.9 hPa	3.2 mm
03:53	9.8 °C	0 m/s Z	96%	1004.6 hPa	2.8 mm
04:23	9.7 °C	0 m/s Z	95%	1004.4 hPa	1.6 mm
04:53	9.7 °C	0 m/s JZ	96%	1004.1 hPa	1.6 mm
05:23	9.7 °C	0 m/s JZ	96%	1004 hPa	2.4 mm
05:53	9.7 °C	0.7 m/s J	96%	1004.1 hPa	3 mm
06:23	9.7 °C	0.3 m/s JZ	96%	1004 hPa	4 mm
06:53	9.6 °C	1.2 m/s J	96%	1003.7 hPa	4.4 mm
07:23	9.6 °C	1.4 m/s JZ	96%	1003.8 hPa	4.6 mm
07:53	9.7 °C	1.4 m/s JZ	96%	1003.7 hPa	4.2 mm
08:23	9.7 °C	0.4 m/s J	96%	1003.5 hPa	4 mm
08:53	10.3 °C	0.5 m/s Z	96%	1003.4 hPa	4 mm
09:23	10.5 °C	1.5 m/s SZ	96%	1003.4 hPa	2.2 mm
09:53	10.4 °C	3.1 m/s JZ	95%	1003.5 hPa	0.6 mm
10:23	10.7 °C	0.3 m/s J	95%	1003.5 hPa	0.6 mm
10:53	10.9 °C	0.8 m/s JZ	95%	1003.6 hPa	0.8 mm
11:23	11.1 °C	0 m/s SZ	95%	1003.6 hPa	1 mm
11:53	12 °C	1 m/s JZ	94%	1003.4 hPa	0.8 mm
12:23	12.9 °C	1.7 m/s Z	91%	1003.6 hPa	0.2 mm
12:53	12.7 °C	1.3 m/s SZ	91%	1003.7 hPa	0 mm
13:23	12.9 °C	2.1 m/s SZ	89%	1003.7 hPa	0 mm
13:53	13.2 °C	0.8 m/s Z	89%	1003.7 hPa	0 mm
14:23	14.5 °C	4.8 m/s SZ	84%	1003.8 hPa	0 mm
14:53	14.3 °C	2.8 m/s Z	84%	1003.9 hPa	0 mm
15:23	14.3 °C	0.2 m/s JZ	84%	1003.9 hPa	0 mm
15:53	15.2 °C	1.3 m/s Z	82%	1004 hPa	0 mm
16:23	15.6 °C	1.5 m/s JZ	78%	1004.2 hPa	0 mm
16:53	15.9 °C	1 m/s Z	80%	1004.1 hPa	0 mm
17:23	17.1 °C	3.4 m/s JZ	76%	1004.3 hPa	0 mm
17:53	16.3 °C	4.1 m/s JZ	76%	1004.4 hPa	0 mm
18:23	15.9 °C	1 m/s JZ	79%	1004.1 hPa	0 mm
18:53	15.6 °C	1.7 m/s SZ	79%	1004.5 hPa	0 mm
19:23	14.9 °C	0.9 m/s SZ	82%	1004.9 hPa	0 mm
19:53	14.5 °C	0 m/s JZ	85%	1005.4 hPa	0 mm
20:23	14 °C	0 m/s Z	86%	1005.3 hPa	0 mm

20:53	13.2 °C	0 m/s Z	88%	1005.9 hPa	0 mm
21:23	12.8 °C	0 m/s Z	90%	1006.3 hPa	0 mm
21:53	12.3 °C	0 m/s Z	92%	1006.2 hPa	0 mm
22:23	12 °C	0 m/s JZ	92%	1006.4 hPa	0 mm
22:53	11.7 °C	0 m/s JZ	93%	1006.4 hPa	0 mm
23:23	11.5 °C	0 m/s SZ	94%	1006.5 hPa	0 mm
23:53	11.4 °C	0 m/s SZ	94%	1006.6 hPa	0 mm