

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI
PEDAGOGICKÁ FAKULTA

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Olomouc 2017

Dana Thunová

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI

PEDAGOGICKÁ FAKULTA

Katedra biologie



Bakalářská práce

Dana Thunová

**Vliv přírodních katastrof na životní prostředí ve vybraném
regionu světa**

Olomouc 2018

Vedoucí práce: Mgr. Kateřina Sklenářová, Ph.D.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vykonala samostatně pod odborným vedením Mgr. Kateřiny Sklenářové, Ph.D. Veškerá literatura a další zdroje, z nichž jsem při zpracování čerpala, jsou řádně ocitovány a uvedeny v seznamu literatury.

V Olomouci dne

Podpis

Dana Thunová

Poděkování

Ráda bych poděkovala mé bývalé vedoucí Mgr. Monice Morris, Ph.D. i současné vedoucí Mgr. Kateřině Sklenářové, Ph.D. za cenné rady a vřelý přístup při tvorbě mé bakalářské práce. Poděkování patří také mé rodině za podporu.

OBSAH

ÚVOD.....	6
1 CÍLE A METODY PRÁCE.....	7
2 KATASTROFY	8
2.1 DĚLENÍ KATASTROF	8
2.2 PSYCHOLOGICKÉ ASPEKTY KATASTROF.....	10
2.3 STATISTIKY NEJHORŠÍCH KATASTROF.....	11
3 PŘÍRODNÍ KATASTROFY	14
3.1 KLASIFIKACE A CHARAKTERISTIKA PŘÍRODNÍCH KATASTROF	15
3.2 HISTORIE PŘÍRODNÍCH KATASTROF	17
3.3 VZNIK PŘÍRODNÍCH KATASTROF	18
3.4 GLOBÁLNÍ PROBLÉMY	21
4 ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ	23
4.1 OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ	23
4.2 ČESKÉ PRÁVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ.....	23
4.3 GLOBÁLNÍ PROBLÉMY A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ	24
5 PŘÍRODNÍ KATASTROFY V ČESKÉ REPUBLICE	26
5.1 PŘÍČINY A DŮSLEDKY KATASTROF	27
5.2 VYBRANÉ KATASTROFY – ZEMĚTŘESEŇ, POVODNĚ, ORKÁNY.....	28
5.2.1 Zemětřesení	28
5.2.2 Povodně.....	31
5.2.3 Orkány.....	37
6 MOŽNOSTI ŘEŠENÍ PŘÍRODNÍCH KATASTROF	41
6.1 DOPADY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ A POPULACI.....	41
6.2 PŘEDPOVÍDÁNÍ PŘÍRODNÍCH KATASTROF	42
6.3 MEZINÁRODNÍ SPOLUPRÁCE.....	44
6.4 MOŽNOSTI DALŠÍHO VÝZKUMU	45
ZÁVĚR	48
SEZNAM LITERATURY	50
SEZNAM TABULEK.....	54
SEZNAM OBRÁZKŮ	55
SEZNAM ZKRATEK	56

ÚVOD

Tato práce se věnuje přírodním katastrofám a jejímu vlivu na životní prostředí ve vybraném regionu světa. Vybraným regionem je Česká republika. Dané téma jsem si vybrala proto, že mě osobně velmi zajímá a jedná se o území, kde žiji a je dobré vědět, jaké katastrofy mohou tuto oblast postihnout. K výběru tohoto regionu mě vedl i osobní důvod a to ten, že jeden z členů mé rodiny pomáhal při evakuaci osob při záplavách v roce 1997 a 2002. Jedná se o jedno z velice diskutovaných témat současnosti, a to nejen mezi vědci a odborníky.

Ochrana životního prostředí a jeho ovlivnění katastrofami se stává také jedním z hlavních zájmů politiky vyspělých států, a navíc se o tato témata začíná zajímat široká veřejnost. Stále však existují státy, které řeší mnohem závažnější existenční problémy, nicméně životní prostředí je s jejich problémy určitým způsobem propojené.

Práce bude rozdělena do pěti kapitol. V první kapitole obecně popíši katastrofy, jejich dělení a statistiky. Ve druhé kapitole se budu věnovat katastrofám přírodním, konkrétně jejich klasifikaci, historii, vzniku, a také globálním problémům. Ve třetí kapitole se zaměřím na životní prostředí. Čtvrtá kapitola se bude věnovat přírodním katastrofám v České republice, kdy blíže popíši vybrané události, a to zemětřesení, povodně a orkány. Poslední kapitola bude zaměřena na možnosti řešení přírodních katastrof. Charakterizují dopady katastrof na životní prostředí, uvedu základní informace o možnostech předpovídání katastrof a mezinárodní spolupráci v dané oblasti, a také uvedu možnosti dalších výzkumů.

Tato práce je určena jak studentům geologických oborů, tak široké veřejnosti. Cílem práce je kompletní shrnutí problematiky přírodních katastrof včetně statistických a historických údajů, shrnutí dopadů katastrof na životní prostředí a populaci České republiky a analýza možností dalších výzkumů.

1 CÍLE A METODY PRÁCE

Jak je uvedeno v úvodu, tato práce je určena především studentům geologických oborů, neboť shrnuje kompletní problematiku katastrof, a vzhledem k uváděným zájmovostem, statistikám či radám, jak se chovat při vzniku katastrofy, je práce vhodná také pro širokou veřejnost.

Hlavním cílem práce je kompletní shrnutí problematiky přírodních katastrof včetně statistických a historických údajů, shrnutí dopadů katastrof na životní prostředí a populaci České republiky, a analýza možností dalších výzkumů.

Tohoto cíle by mělo být dosaženo následovně. V prvních kapitolách se zaměříme na kompletní shrnutí problematiky katastrof. Zaměříme se na definice, charakteristiky a dělení katastrof, statistiku těch nejhorších katastrofických událostí, vznik nebo historii přírodních katastrof. Tím by měl být splněn cíl kompletního shrnutí problematiky přírodních katastrof. Přejídnou kapitolou mezi charakteristikou katastrof a analytickou částí práce bude kapitola, věnující se globálním problémům a jejich vlivům na životní prostředí a vznik katastrof. Analytická část pak bude obsahovat dvě poslední kapitoly práce. Shrňeme příčiny a historii přírodních katastrof ve vybraném regionu, a to v České republice. Zaměříme se také na důležité informace k vybraným přírodním katastrofám. Poslední kapitola pak bude zaměřena na možnosti řešení přírodních katastrof, kde analyzujeme dostupné informace. Budeme se věnovat dopadům na životní prostředí a populaci, možnosti předpovídání katastrof a uvedeme také možnosti dalšího výzkumu v oblasti přírodních katastrof. Tím bude splněn cíl shrnutí dopadů katastrof na životní prostředí a populaci České republiky a analýza možností dalších výzkumů.

2 KATASTROFY

Pojem *katastrofa* pochází z řeckého *kata-strofé* a znamená zvrát, převrat či zničení. Katastrofa je událost, která nastává v důsledku lidské nebo přírodní činnosti a ničivě postihuje přírodu či společnost. Je to nečekaná náhlá událost velikého rozsahu, která negativním způsobem pozměňuje předchozí stav prostředí. Interpol katastrofu definuje velkým počtem lidských obětí nebo rozsahem škod, které není možné zvládnout běžnými a místními prostředky. (Štětina, 2014)

Mnoho odborníků používá definici katastrofy jako proces, který působí lidské oběti a materiální škody. Kolik obětí nebo jaké konkrétně škody má katastrofa způsobit, na tom už se odborníci neshodli. Podle terminologie významných světových organizací, jako je OSN nebo Světová banka, musí být počet obětí nejméně 25, nebo škody minimálně za 25 milionů dolarů. Pokud jsou následky menší, organizace neoznačují danou událost jako katastrofu, ale jako pohromu, anglicky disaster. (Kukal, 2005)

2.1 Dělení katastrof

Katastrofy se dělí podle důsledků na humanitární a ekologické, podle příčin vzniku pak rozlišujeme katastrofy přírodní a antropogenní.

Podle důsledků tedy rozlišujeme humanitární katastrofy a ekologické katastrofy, které se ale navzájem mohou také prolínat. Ekologická katastrofa je stav, kdy se do ekosystému dostává cizorodá látka s devastujícím účinkem na zdejší život. Může být způsoben chemickou látkou nebo zásahem člověka, například stavbou přehrady. Mezi nejznámější ekologické katastrofy patří například úniky ropy do moře, kdy ropa poté devastuje nejen moře samotné, ale také velká území pobřeží. Humanitární katastrofa je stav, kdy je ohrožen život, zdraví či bezpečnost velké skupiny lidí. (Štětina, 2014)

Podle příčiny vzniku rozlišujeme přírodní a antropogenní katastrofy. Přírodní katastrofa vzniká bez lidského zavinění, kdy člověk ani její vznik nemůže nijak ovlivnit. Antropogenní katastrofa je naopak způsobená člověkem, a to přímo jeho činností.

V současném světě globálního oteplování nebo zamořování vod a ovzduší jedovatými látkami je někdy těžké určit, zda se jedná o čistě přírodní katastrofu nebo zda je původní příčina v lidském ovlivňování přírody. (Štětina, 2014)

Konkrétně se můžeme setkat s následujícími katastrofami:

- Přírodní katastrofy abiotické (neživá příroda)
 - Dlouhotrvající sucho
 - Zemětřesení
 - Sopečná činnost
 - Tsunami
 - Zápavy, povodně
 - Narušení ekologické rovnováhy
- Přírodní katastrofy biotické (živá příroda)
 - Epidemie
 - Epizootie
 - Epifytie
 - Přemnožení škůdců či parazitů
- Antropogenní katastrofy technogenní (průmyslové havárie)
 - Požáry, výbuchy
 - Havárie jaderné elektrárny
 - Blackout
 - Velké dopravní nehody
 - Narušení kritické infrastruktury
- Antropogenní katastrofy sociogenní interní (vnitrostátní společenské krize)
 - Terorismus
 - Občanské nepokoje, stávky
 - Zvýšená migrace
 - Náboženské konflikty

- Antropogenní katastrofy sociogenní externí (mezinárodní ozbrojené konflikty)
 - Chemické zbraně
 - Nukleární zbraně
 - Hospodářský útlak
- Antropogenní katastrofy agrogenní (monokulturní výroba)
 - Degradace půdy
 - Znečištění vodních toků
 - Narušení původní ekologické rovnováhy krajiny (Říha, 2011)

2.2 Psychologické aspekty katastrof

Z psychologického hlediska jsou podle odborníků přírodní katastrofy milosrdnější, než ty způsobené lidmi, neboť na přírodní katastrofy se podle psychologů dá lépe připravit a nikdo za ně nemůže. U událostí způsobených člověkem se jednodušeji hledá viník, jehož nalezení však často nepřináší očekávanou úlevu. Některé přírodní katastrofy se skutečně dají očekávat, lidé vědí, která místa jsou ohrožená zemětřesením, za jakých podmínek se objevují tornáda nebo kam sahá záplavová oblast. To je však zjednodušeně řečeno, neboť z historie známe spoustu nečekaných přírodních katastrof s hrozivými důsledky, na které nebylo možné se nijak připravit.

Psychologové také uvádějí, že lidé, kteří nějaké katastrofě pouze přihlíželi a například nemohli ostatním pomoci, jsou posttraumatickými důsledky postiženi více, než lidé, kteří sami katastrofu zažili. Traumatizující podněty se dělí podle síly i délky působení. Podněty krajní intenzity, například dlouhodobé vystavení život ohrožujícím situacím, může mít za následek nejen posttraumatickou stresovou poruchu, ale dokonce i změnu osobnosti, která se může projevovat mimo jiné pocity beznaděje či zvýšeným pocitem ohrožení. (www.coe.int, 2018)

Samozřejmě zcela jinak dopadne na prožívání lidí přírodní katastrofa a zcela jinak například válečný konflikt. Přírodní katastrofy obvykle lidi semknout a vytvoří se

vlna solidarity. Jednotlivé typy pomoci po katastrofě se dělí na tři typy, a to krátkodobou, střednědobou a dlouhodobou. Krátkodobá pomoc představuje čas od vzniku katastrofy do tří dnů po této události, střednědobá pomoc je od tří dnů do šesti týdnů po události, dlouhodobá pomoc představuje měsíc až dva roky po katastrofické události.

Podobně jako na konkrétní neštěstí či katastrofu reaguje jedinec, stejně tak na ni reagují celá společenství. V důsledku rychlé a násilné změny obvyklého způsobu života se dostaví šok, následuje truchlení, a poté se objeví případná vina za přežití, pokud ostatní zemřeli. (Baštecká, 2005)

2.3 Statistiky nejhorších katastrof

Základní informace o katastrofách, včetně konkrétních druhů katastrof, jsme si již uvedli. Nyní se podíváme na historii těch nejhorších katastrof z hlediska jejich následků. Historie lidstva obsahuje celou řadu neštěstí a katastrof, které si vyžádaly obrovské množství lidských životů. Postižené oblasti se z následků těch nejhorších katastrof mohou vzpamatovávat i celé roky, dokonce desítky let. Většina žebříčků těch nejhorších událostí je založena na počtu obětí. (Eurozpravy.cz, 21.2.2018)

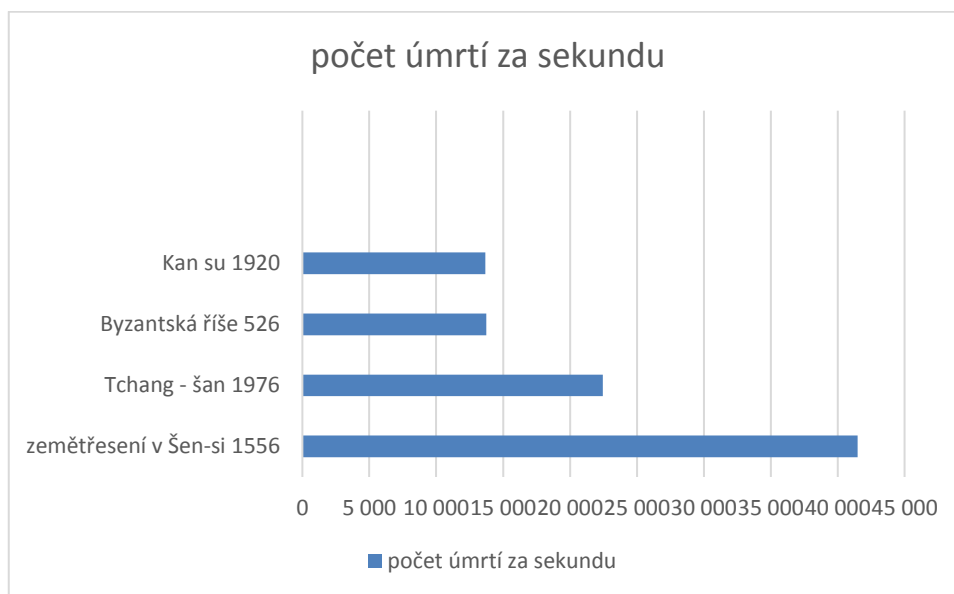
Počet obětí katastrof je různý. Závisí jak na typu katastrofy, tak na oblasti jejího vzniku. Z přírodních katastrof bývá jednoznačně zaznamenáno největší množství obětí při zemětřeseních a povodních. Za posledních 20 let pocítila následky přírodních katastrof miliarda lidí, přičemž 3 miliony lidí zahynuly. Další statistiky uvádějí, že za posledních 100 let je průměrný počet obětí přírodních katastrof 16 000. Pro zajímavost můžeme uvést, že ještě mnohem větší počet obětí přinášejí různé války, které lidstvo vede v podstatě v průběhu celé své historie. (Štětina, 2014)

V loňském roce byla zveřejněna unikátně zpracovaná statistika, která uvádí ty nejničivější katastrofy z hlediska průměrného počtu úmrtí za sekundu. Naprosto nejhorší bylo v tomto ohledu zemětřesení v čínské provincii Šen-si v roce 1556, které sice trvalo jen asi 20 vteřin, nicméně každou z nich zemřelo zhruba 41 500 lidí. Na

druhém místě je zemětřesení také v Číně, blízko města Tchang – šan, a to v roce 1976, které se stalo nejhorší takovou událostí ve 20. století. Každá sekunda zemětřesení si vyžádala průměrně 22 450 lidí. Jako třetí se umístilo opět zemětřesení, a to ze vzdálenější historie, z roku 526. Každou vteřinu přišlo o život 13 750 obyvatel. Další hrozivé katastrofy v žebříčku byly zemětřesení v čínské provincii Kan-su v roce 1920, zemětřesení v syrském Aleppu roku 1138, zemětřesení v čínském Hongdongu v roce 1303, dále atomové bombardování Hirošimy v roce 1945 a bombardování Nagasaki v témže roce. Například při tsunami, záplavách nebo hladomorech zemře lidí více, ale tato událost často trvá déle, někdy i hodiny. Zemětřesení tedy bere lidem životy lidem nejrychleji. (Eurozpravy.cz, 21.2.2018)

Většina autorů se shodne na tom, že z následků těch nejhorších katastrof se postižené oblasti mohou vzpamatovávat i desítky let. Za nejhorší přírodní katastrofu pak považují zemětřesení, a to nejen do počtu obětí a velikosti zasaženého území, ale i z hlediska problémů s předpovídáním a obtížnosti ochrany. Zemětřesením je přitom ohrožena více než polovina lidí na celé planetě. (Kukal, 1983)

Na druhém místě po zemětřesení co do ničivosti přírodních katastrof jsou povodně, které mohou ohrozit velmi rozsáhlé území. To například vulkanická činnost je podle statistik zhruba desetkrát méně hrozivější přírodní katastrofou, než je zemětřesení. Nebezpečné jsou pouze skutečně obrovské vulkanické erupce, které sice mohou být extrémně ničivé, ale jsou poměrně vzácné. (Moldan, 2015)



Graf č.1: Přehled nejhorších zemětřesení v souvislosti úmrtnosti obyvatel za 1 sekundu
(Zdroj: Eurozpravy.cz, 2017)

3 PŘÍRODNÍ KATASTROFY

Přírodní katastrofy od zemětřesení až po cyklony připraví každý rok o život kolem 90 tisíc lidí a zasáhnou více lidí než ozbrojené konflikty. Nejčastěji zasahují přírodní katastrofy kontinent Asie, ale co se týče ničivosti dopadu katastrofy, nejtíživější důsledky pocítuje Afrika, zejména při velkém suchu a hladomoru. Za jedny z nejhorších přírodních katastrof, co se týče počtu obětí, jsou považována období velkého sucha. (Štětina, 2014)

Kromě již jmenovaných přírodních katastrof v předchozí kapitole se také můžeme setkat s katastrofami neobvyklými, jako jsou například jezerní erupce. Jezerní erupce nastala v roce 1986 v africkém jezeře Nyos. Na dně jezera se nahromadilo velké množství rozpuštěného oxidu uhličitého, který se náhle uvolnil jako obrovská bublina, dostal se na povrch, rozšířil se po širokém okolí a udusil 1800 lidí. (Moldan, 2015)

Zdeněk Kukul a Karel Pošmourný z České geografické služby uvádí ve svém příspěvku velice zajímavou tabulku pravděpodobnosti úmrtí, kterou pro názornost přikládám. Jedná se o odhady amerických statistiků, kteří posuzovali pravděpodobnost úmrtí z různých příčin. Z přírodních katastrof zařadili vědci do tabulky zemětřesení v Íránu a Kalifornii a větrné bouře u obyvatel střední Evropy. Zatímco pravděpodobnost úmrtí člověka na chřipkové onemocnění je 1: 5 000, pravděpodobnost úmrtí na leukémii 1 : 12 500, pravděpodobnost úmrtí při zemětřesení u íránských obyvatel je 1 : 23 000, pravděpodobnost úmrtí při pracovním úrazu 1 : 43 500, tak například pravděpodobnost zabití bleskem nebo úmrtí obyvatele severní Evropy při větrné bouři je 1 : 10 000 000. (Kukul a Pošmourný, 2005)

Čísla v tabulce znamenají pravděpodobnost, že člověk v daném roce zemře:

Příčina	Pravděpodobnost
čtyřicetiletý se spotřebou nad 10 cigaret denně	1 : 200
přirozené úmrtí ve 40 letech	1 : 850
otrava, náhlá nespecifikovaná zdravotní příčina	1 : 3 300
chřipkové onemocnění	1 : 5 000
nehoda na ulici (střední Evropa)	1 : 8 000
leukémie	1 : 12 500
zemětřesení (obyvatel Íránu)	1 : 23 000
sportovní činnost	1 : 25 000
nehoda při domácích pracích	1 : 26 000
pracovní úraz v zaměstnání	1 : 43 500
vražda (střední Evropa)	1 : 100 000
zemětřesení (obyvatel Kalifornie)	1 : 2 000 000
zabití bleskem	1 : 10 000 000
větrná bouře (obyvatel severní Evropy)	1 : 10 000 000

Obrázek č.1: Pravděpodobnost úmrtí z různých příčin (**Zdroj:** Kukul a Pošmourný 2005)

3.1 Klasifikace a charakteristika přírodních katastrof

Přírodní katastrofy mohou být děleny podle místa vzniku. Jedná se o takzvanou genetickou klasifikaci, a ta rozděluje katastrofy podle vztahu k zemskému povrchu následovně:

- Katastrofy vznikající pod zemským povrchem (zemětřesení, sopečná činnost)
- Katastrofy vznikající na zemském povrchu (svahové pohyby, povodně, tsunami)
- Katastrofy vznikající nad zemským povrchem (tropické cyklóny, tornáda, dopad meteoritů)

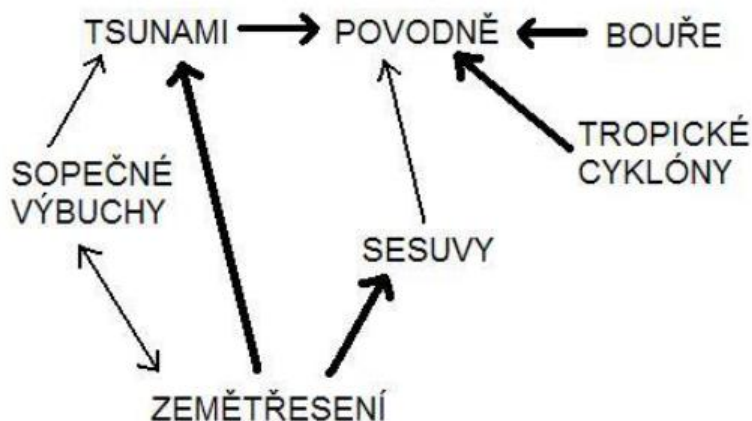
Katastrofy se také mohou dělit podle územního rozsahu, a to následovně:

- Globální katastrofy
- Teritoriální katastrofy
- Lokální katastrofy

Podstatou všech přírodních katastrof jsou čtyři hlavní procesy:

- Rychlé pohyby hmot (zemětřesení, svahové pohyby)
- Uvolnění hlubinné zemské energie a její převedení na povrch (zemětřesení, sopečná činnost)
- Zvýšení vodní hladiny řek, jezer či moří (povodně, mořské záplavy, tsunami)
- Vyrovnávání teplotních rozdílů v atmosféře (orkány, tropické cyklóny). (Říha, 2011)

Jednotlivé procesy, které katastrofy způsobují, nefungují samostatně. Jedna katastrofa může ovlivnit či dokonce zapříčinit jinou katastrofu. Například zemětřesení může vyvolat vlnu tsunami, která poté způsobí povodně v pobřežních oblastech. Pro názornost přidávám obrázek, který ukazuje souvislost jednotlivých katastrof. Směr šipek znázorňuje směr působení přírodních procesů a síla linie značí sílu závislosti. Například zemětřesení na mořském dně téměř vždy vyvolá vlnu tsunami, což značí silnější linie. Naopak sesuvy jsou důsledkem povodní jen tehdy, když dojde k přehrazení říčního údolí, což ukazuje slabší linie. (Poledňák, 2014)



Obrázek č.2: Vztahy mezi jednotlivými přírodními katastrofami (**Zdroj:** Poledňák 2014)

3.2 Historie přírodních katastrof

Z planet naší Sluneční soustavy je život možný jen na Zemi, a nic na tom nezměnily ani velké přírodní katastrofy, které naši planetu opakovaně postihovaly a dosud stály život miliony lidí. Naši předkové považovali přírodní katastrofy za trest bohů, dnes nejsou přírodní katastrofy z vědeckého hlediska vnímány jako katastrofy, ale jako přírodní procesy. Teprve v případě úmrtí, zranění lidí, zničených domů či úrody jako důsledků těchto procesů se hovoří o katastrofách.

Nejstarší popisy přírodních katastrof lze nalézt např. v Bibli, kde se píše o ohromné potopě, jiné staré prameny, například babylonský Epos o Gilgamešovi, zmiňují velkou potopu, kdy voda v Mezopotámii dosahovala až k horám. Přírodními katastrofami jsou ohroženy všechny kontinenty. Jen ty nejzávažnější záplavy, zemětřesení, bouře a sopečné výbuchy stály v uplynulých tisíci letech život zřejmě více než 15 milionů lidí. Zatímco záplavy v Bangladéši v roce 1970 stály život 300 000 lidí, a staly se tak přírodní katastrofou s největším počtem obětí od roku 1960, tsunami v Indickém oceánu v roce 2004 si vyžádaly 230 000 obětí, zemětřesení v Íránu v roce 1990 stály život 44 000 lidí.

K přírodním katastrofám s nejhrošími následky patří povodně, které si často vyžadají velké množství obětí. Nejvíce postiženou zemí je Čína. Katastrofální následky a velké množství obětí mívají i zemětřesení, která také postihují nejvíce Čínu. (Crummenerl, 2008)

Tabulka č.1: Nejničivější katastrofy v dějinách (**Zdroj:** 21století.cz)

Druh katastrofy	Rok	Země	Počet obětí
Zemětřesení	1138	Sýrie (Alepp)	230 000
Zemětřesení	1556	Čína (Šan-si)	830 000
Tajfun nebo zemětřesení	1737	Indie (Kalkata)	300 000 – 500 000
Záplava	1887	Čína (Žlutá řeka)	2,7 milionu
Záplava	1931	Čína (Žlutá řeka)	3 miliony
Záplava	1938	Čína (Žlutá řeka)	900 000
Tajfun	1970	Východní Pákistán	300 000 – 500 000
Zemětřesení	1976	Čína (Tang-Šan)	700 000
Tsunami	2004	Indie, Indonésie, Tchaj – wan	270 000

3.3 Vznik přírodních katastrof

Jak jsme si již uvedli, přírodní katastrofy mohou být biotické nebo abiotické. Další dělení přírodních katastrof je podle způsobu vzniku na ty, které vznikají činností zemské kůry, činností zemské hydrosféry nebo zemské atmosféry. Mohou být také způsobené biosférou.

Co se týká katastrof vznikajících činností zemské kůry, tak jejími nejsilnějšími projevy jsou zemětřesení a sopečná činnost. Tyto děje vznikají z důvodu termického ohřevu neboli šíření tepla ze zemských hlubin. Termický ohřev je vyvoláván pohybem kontinentů po zemském plášti, které do sebe narážejí, a to vyvolává horotvorné procesy. Díky moderním přístrojům a dlouhodobým měřením je možné tyto procesy zachytit, případně předvídat. Po celém světě dochází k mnoha menším či větším zemětřesením takřka denně. Pro stanovení stupně a účinků zemětřesení se používá Richterova magnituda. Zemětřesení se označují od velmi malých, přes malé, slabé, střední, silné, velké, velmi velké, až po masivní. Velmi malé se na Richterově stupnici označují 2,0 – 2,9 a jsou většinou nepocitelné s výskytem zhruba 1000 krát za den. Střední zemětřesení je na stupnici označeno 5,0 – 5,9 a jeho účinky u správně postavených budov nejsou téměř žádné, ale u ostatních budov může způsobit větší škody v malé oblasti. Vyskytují se asi 800 krát ročně. Velmi velké zemětřesení se označuje stupněm 9,0 – 9,9 a může způsobit velice vážné škody stovky i tisíce kilometrů od epicentra. Objevuje se zhruba jednou za 20 let. Masivní zemětřesení označované stupněm 10,0+ nebylo nikdy zaznamenáno, ale předpokládá se možnost planetárních škod. Doposud nejsilnější zaznamenané zemětřesení bylo v roce 1960 Velké chilské zemětřesení se silou 9,5 stupňů Richterovy škály.

Tabulka č.2: Zjednodušená Richterova stupnice (**Zdroj:** Jelínek, 2010)

Magnituda	Stručná charakteristika
1–2	Není cítit, zaznamenají ho pouze přístroje
3	Nejmenší člověkem rozpoznaná hodnota, žádné poškození
4	Slabé zemětřesení
5	Malé poškození budov v okolí epicentra
6	Velké poškození špatně postavených budov
7	Velké poškození budov
8 a více	Takřka úplné zničení

Přírodní katastrofy mohou vznikat činností zemské hydrosféry. Je známé, že moře a oceány pokrývají asi tři čtvrtiny zemského povrchu, a proto je přirozené, že procesy v nich pak ovlivňují celý svět. Jednou z nejhorších katastrof, které vznikají na mořích, jsou vlny tsunami. Jejich nejčastější příčinou bývá zemětřesení pod hladinou oceánů. Tsunami také mohou být vyvolány výbuchy podvodních sopek, sesuvy půdy či ledovců do oceánů, moří i velkých jezer nebo přehrad. Česká republika není přímořskou oblastí, a proto jí přímo tsunami nehrozí. Nicméně v rámci vodních živelů mohou hrozit také povodně či záplavy, a zde už se jedná o katastrofy vznikající činností zemské atmosféry.

Katastrofy způsobené činností zemské atmosféry není možné úspěšně předpovídat. Nejpřesnější předpovědi počasí jsou krátkodobé, na dobu kratší než jeden den. Vzdušné proudění může přinášet očekávanou a životadárnou vláhu v podobě dešťů, ale také zkázu v podobě náhlých a prudkých přívalových dešťů nebo naopak dlouhodobé sucho. V souvislosti s rychlostí větru se používá Beaufortova stupnice síly

větru podle rychlosti. Rychlost větru je tak od bezvětří, přes vánek, větřík, slabý vítr, mírný vítr, čerstvý vítr, silný vítr, mírný vichr, čerstvý vichr, silný vichr, plný vichr, vichřice, až po orkán. Zatímco bezvětří znamená menší sílu větru, než kilometr za hodinu, a pozná se stoupáním kouře kolmo vzhůru, mírný vítr pak představuje rychlost 20 – 28 kilometrů za hodinu, a charakterizuje se zdviháním prachu a útržků papíru. Silný vichr je pak v rozmezí 75-88 kilometrů za hodinu a strhává komíny a tašky ze střech. Orkán je silnější, než 117 kilometrů za hodinu a má ničivé účinky, odnáší celé střechy a hýbe těžkými hmotami.

Poslední kategorií přírodních katastrof jsou katastrofy způsobené biosférou. Na lidstvo už od nepaměti útočí řada virů a bakterií. Známe nepřehledné množství nemocí, které znamenaly smrt mnoha tisíců lidí, kteří neměli žádné obranné látky, ať už je to mor, neštovice, antrax, ebola, AIDS a mnohé další. V současnosti má sice svět lepší možnosti obrany a léčení, ale v důsledku globalizace se nemoci šíří mnohem rychleji než v dřívějších dobách. Mnoho katastrof také vzniká přemnožením některých druhů rostlin v prostředí, do kterého nepatří. Šíří se totiž přenesením semen po celém světě, ať už prostřednictvím ptáků, po vodě, nebo za pomoci člověka automobilovou či leteckou dopravou. Dostává se tak do prostředí, ve kterém nemá přirozenou konkurenci, původní rostliny utlačuje až do vyhynutí, a tím škodí i původním živočichům, kterým chybí jejich přirozená potrava. Příkladem může být vodní hyacint, který se přemnožil, a paradoxně při snaze o odstranění jeho porostů z hladiny řeky sekáním kombajny došlo k množení rostliny. V mnoha oblastech již porosty hyacintu znemožňují vodní dopravu. V letech 1845–1849 dokonce způsobila plíseň bramborová v Irsku smrt několika milionů lidí, a znamenala také vystěhovaleckou vlnu do USA. (Štětina, 2014)

3.4 Globální problémy

Od konce 80. let 20. století mají přírodní katastrofy větší nepříznivý dopad než dříve. Souvisí to také s globálním oteplováním a klimatickými změnami, které mění charakter přírodních katastrof. V rámci dalšího vývoje tak odborníci předpokládají výraznější tlakové výše a níže, vydatnější deště, silnější bouře, vichřice, tornáda,

tropické cyklony a silné mořské příboje, které budou ohrožovat přímořské státy. (Jeníček a Foltýn, 2010)

V České republice pak k nejčastějším atmosférickým poruchám patří deště, vichřice a sněhové kalamity, nicméně zde již byl zaznamenán i orkán. (Štětina, 2014)

Rok 2010 se vyznačoval obrovskou frekvencí přírodních katastrof ve světě. Zemětřesení, které v lednu 2010 postihlo Haiti, a obrovské záplavy v srpnu a září 2010 v Pákistánu vyvolaly rozsáhlou a dlouhodobou humanitární pomoc. Na obě tyto humanitární katastrofy přispěla Česká republika z humanitárního rozpočtu Ministerstva zahraničních věcí i z mimořádných prostředků rozpočtové rezervy. Přispěla také na další přírodní katastrofy, a to celkem 50 milionů korun, konkrétně na pomoc po zemětřesení v Chile, kruté mongolské zimě, obrovských požárech v Rusku, hladomoru v Barmě, Nigeru a Čadu, po záplavách v Polsku, Maďarsku a Slovensku i Černé Hoře a Bosně a Hercegovině. (Ministerstvo zahraničních věcí České republiky, 2011)

4 ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Životní prostředí charakterizuje několik definic. UNESCO definuje životní prostředí jako „tu část světa, se kterou je živý organismus ve stálé interakci, to znamená, kterou používá, mění a které se musí přizpůsobovat“. Český zákon charakterizuje životní prostředí jako „vše, co vytváří přirozené podmínky existence organismů včetně člověka a je předpokladem jejich dalšího vývoje, přičemž jeho složkami jsou zejména ovzduší, voda, horniny, půda, organismy, ekosystémy a energie“. (Envi web. *Výkladový slovník environmentálních výrazů*, 28.1.2018)

4.1 Ochrana životního prostředí

Ochrana životního prostředí je dnes běžnou součástí našeho každodenního života. Každý dobře vychovaný člověk se v přírodě chová slušně, třídí odpadky. V České republice se na institucionálním stupni zabývá ochranou životního prostředí například Ministerstvo životního prostředí nebo Inspekce či příslušná oddělení krajských a obecních úřadů. Ochrana životního prostředí je ale poměrně krátkodobou záležitostí. Teprve v roce 1972 bylo na konferenci Organizace spojených národů ve Stockholmu vyhlášeno, že je třeba chránit Zemi před nebezpečím znečištění a jiné devastace. Ochrana životního prostředí a přírodních zdrojů se tak stala uznávaným cílem hospodářského a civilizačního rozvoje.

4.2 České právo životního prostředí

Pravidla chování v oblasti životního prostředí najdeme v průřezových předpisech, které upravují životní prostředí jako celek, a to například v zákoně č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu, nebo v zákoně č. 101/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí. Složkové předpisy upravují konkrétní úsek ochrany životního prostředí a jedná se například o zákon č. 86/2002 Sb., o ochraně

ovzduší nebo zákon č. 254/2001 Sb., o vodách. Kromě těchto předpisů je právo životního prostředí obsaženo také v obecných předpisech, a to především v zákoně 17/1992 Sb., o životním prostředí. (Tuháček a Jelínková, 2015)

4.3 Globální problémy a životní prostředí

Životní prostředí je v současném světě narušené, a přináší tak i další globální problémy, například populační růst, problém velkoměst, extrémní nárůst odpadů a další. Co se týká ekologických problémů a katastrof, zřejmě největším znečišťovatelem životního prostředí je palivoenergetický komplex. Negativní je nejen efekt odpadků, ale také samotná výroba. Dále je problematické používání hnojiv či pesticidů, které poškozují lidské zdraví, znehodnocují potraviny, ale představují hrozbu i pro půdy a vody.

Mezi největší globální problémy patří také populační růst v souvislosti s chudobou. Největší růst populace byl zaznamenán na jihu planety v afrických státech kolem roku 1950 a dále pokračuje. Problémem je, že například africké státy, které zaznamenaly obrovský nárůst populace, nemají dostatečný růst ekonomiky. Do roku 2025 by zrovna Afrika mimo jiné potřebovala vytvořit 150 milionů nových pracovních míst, což není reálné, a navíc by těmto lidem potřebovala zajistit zdravotní péči, vzdělání a bydlení. S tím souvisí problém vysokých nároků na zdroje, kdy ale obrovské čerpání zdrojů a produkce odpadů zatěžuje životní prostředí. Jedná se o začarovaný kruh, neboť devastované životní prostředí a přelidněné území dále prohlubuje chudobu, naopak ale pro chudé obyvatele není prioritou péče o životní prostředí. Tento problém má spolu s válečnými konflikty alarmující důsledek, neboť jeho neřešení hrozí katastrofou pro celé lidstvo. V současné situaci by bylo naprosto ideální uvolnění mezinárodního napětí, což se ale v poslední době ukazuje jako velmi nereálné, a je naprosto nezbytné započít mezinárodní spolupráci v politické a hospodářské oblasti, kdy zajištění zdravějšího životního prostředí je základní podmínkou pro další rozvoj lidstva. (sci.muni.cz, 2007)

Z hlediska globálních problémů a životního prostředí je nejzávažnější situace v takzvaných rozvojových zemích. Dokonce i dnes existují země, ve kterých neexistuje ekologická politika. Nicméně i v zemích rozvinutých jsou velmi závažné problémy, jako nadměrná produkce emisí, znečištění vodních toků, půdní eroze či nadměrné zasolování půdy. Znečištěné vodní toky jsou velkým problémem v Evropě, se sílícím zasolováním půdy bojuje hlavně jih USA. V Asii jsou velkým problémem půdní eroze a kyselá deště, ale také znečištění přímořských oblastí. Afrika bojuje s vysycháním půd, nekvalitní pitnou vodou a mohutným odlesňováním, na Blízkém východě je velkým problémem vysychání a zasolování půdy, nedostatek vodních zdrojů i znečištění životního prostředí ropným těžařským průmyslem.

V 90. letech minulého století začaly být s velkou intenzitou vážně poškozeny či znečištěny všechny složky životního prostředí. Tato tendence pokračuje i v 21. století. Zdroje se začaly blížit vyčerpání, ubývá prostoru, živočišných i rostlinných druhů. Začínají být vážně narušovány i takzvané globální životadárné biosférické systémy, tedy systém klimatu a hydrosféry, stratosférická ozónová díra, globální cirkulační systém atmosféry nebo cirkulace oceánů a tvorba půd. Na všech systémech je lidstvo závislé, a stejně tak se každý jedinec určitou mírou podílí na jejich narušování. (Jeníček a Foltýn, 2010)

5 PŘÍRODNÍ KATASTROFY V ČESKÉ REPUBLICCE

Z hlediska celé lidské civilizace je nejhroživější přírodní katastrofou zemětřesení, a to podle počtu obětí, podle velikosti zasaženého území, podle škod i podle obtížnosti ochrany. K obavám také přispívá psychologický faktor, neboť zdroje zemětřesení lidé pod povrchem nevidí, na rozdíl například od sopečné činnosti. V rámci České republiky je pak nejobávanější katastrofou povodeň, svahové pohyby a poté právě zemětřesení. (Poledne, 2001)

Nejčastějšími atmosférickými poruchami v České republice jsou deště, vichřice a sněhové kalamity. Zaznamenán však byl již i orkán. (Štětina, 2014)

Obecně patří k hlavním typům mimořádných událostí, které mohou nastat v České republice, následující:

- Přírodní katastrofy
- Závažné průmyslové havárie s následkem požáru, výbuchu či úniku toxické látky
- Radiační havárie s únikem radioaktivity
- Velké dopravní nehody, a to v silniční, železniční nebo letecké dopravě
- Teroristické akce nebo výhrůžky

V rámci přírodních katastrof pak nejvíce reálně hrozí v České republice tyto:

- Velké přírodní požáry
- Povodně a záplavy
- Protržení vodních děl
- Sesuvy půdy
- Rozsáhlé sněhové kalamity
- Rozsáhlé námrazy (Baštecká, 2005)

Rozsah těchto nepříznivých událostí je závislý na mnoha okolnostech a jejich řešení je proto zcela individuální. (Baštecká, 2005)

Zdeněk Kukul, odborník z České geologické služby odhaduje pravděpodobnost úmrtí při přírodních katastrofách v České republice. Pravděpodobnost úmrtí při zemětřesení a sopečném výbuchu by přiblížil nule, pokud však nepočítáme velké zemětřesení ve slovenském Komárně v letech 1764 a 1924. U úmrtí při povodních odhaduje pravděpodobnost úmrtí na 1: 10 000 000. (Kukul a Pošmourný, 2005)

5.1 Příčiny a důsledky katastrof

Příčinami katastrof v České republice mohou být jak přírodní vlivy, například vydatné srážky nebo velmi silný vítr. Vzdušné proudění pak může přinést i suchý a horký vzduch, který v dlouhodobém hledisku znamená vysychání studní, větrnou erozi půdy nebo ztrátu úrody.

Příčinou katastrof ale může být také činnost člověka. Například sesuvy půdy mohou být zapříčiněny neuváženými lidskými zásahy do zemské kůry, jako je například zářez pro silnici jdoucí po vrstevnici nebo masivní odlesňování svahů.

V rámci možných katastrof v České republice se můžeme zaměřit na důsledky orkánů. Důsledkem orkánu bývá husté sněžení, tvorba sněhových jazyků a špatná viditelnost. Nejen při orkánech, ale i dalších kalamitách je dalším nebezpečím uváznutí osob ve vozidlech na neprůjezdných komunikacích. Naopak dlouhodobé deště mohou vyvolat nejen záplavy, ale také sesuvy podmáčených svahů, které posléze ohrožují jak lidi, tak i domy a komunikace. (Jeníček a Foltýn, 2010)

Pokud se podíváme na katastrofy a jejich důsledky v České republice ze statistického hlediska, zjistíme, že v posledních letech mimořádné události narůstají. Nejedná se pouze o Českou republiku, ale počty přírodních katastrof narůstají celosvětově a ničivější jsou také jejich důsledky. Za poslední roky jsou stále větší škody způsobované povodněmi. Například v letech 1997, 2002, 2004, 2007, 2008, 2010 i 2013 zasáhly povodně střední Evropu, a katastrofálním způsobem zasáhly i Česko republiku, Polsko nebo Slovensko. (Poledňák, 2014)

5.2 Vybrané katastrofy – zemětřesení, povodně, orkány

V této podkapitole uvedu bližší informace k vybraným typům přírodních katastrof. Konkrétně se budeme zabývat zemětřesením, povodněmi a orkány, neboť se jedná o přírodní katastrofy, které reálně České republice hrozí a které už také Česká republika zažila. Nejprve si představíme charakteristické znaky těchto konkrétních katastrof, a poté se zaměříme na konkrétní události v rámci České republiky.

5.2.1 Zemětřesení

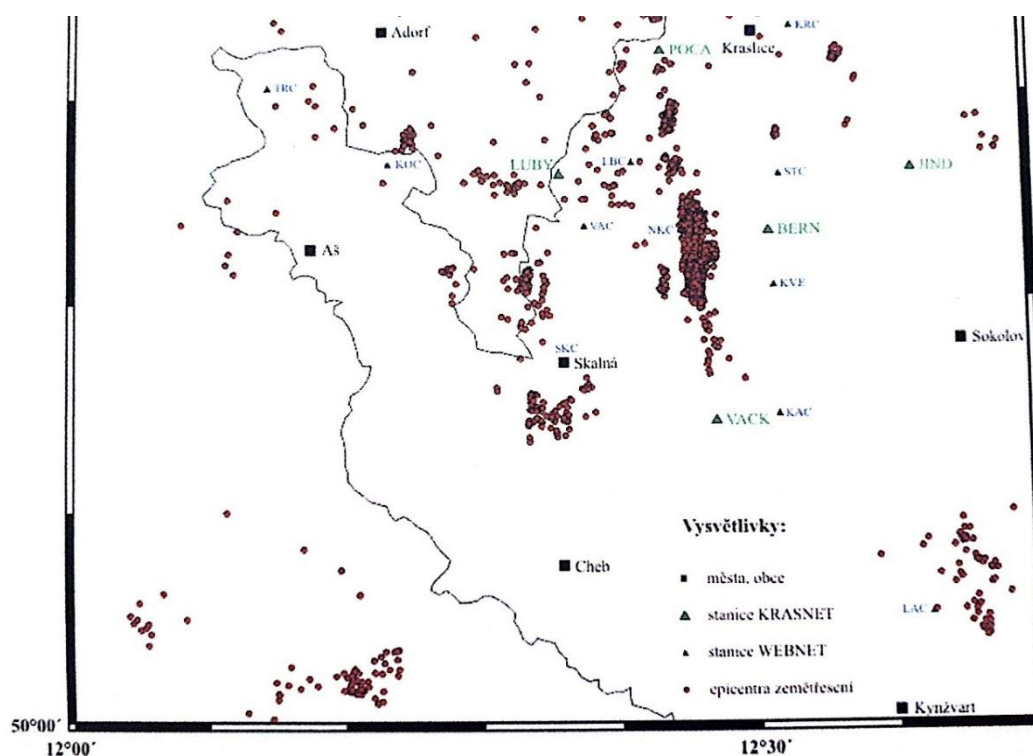
Zemětřesení je z hlediska celé lidské civilizace nejohroživější přírodní katastrofou, a to podle počtu obětí, velikosti zasaženého území, podle škod, problémů s předpovídáním i podle obtížnosti ochrany. Celá polovina lidstva žije v seizmicky aktivních oblastech, kde zemětřesení ohrožují životy i majetky. Seizmické zóny prostupují všechny pevniny i oceány. Litosférické desky se rozestupují nebo srážejí, případně se pohybují vedle sebe. Pohyb je nesouvislý, trhavý, a každý může znamenat zemětřesení. Zemětřesení se také mohou vázat na poruchy uvnitř desek, známé jsou také zemětřesení vulkanického původu. Společným jmenovatelem vzniku zemětřesení je tedy hromadění napětí, které se uvolňuje. Zemětřesení vzniká v místě zvaném ohnisko, a odtud se šíří zemětřesné vlny. (Kukal a Pošmourný, 2005)

Nejdůležitějším přístrojem na záznam otřesů země je seismometr, který tvoří ocelová kulička zavěšená na stojanu pevně spojeném se zemí. Pokud se zemský povrch pohybuje, hýbe se také stojan, kdežto kulička zavěšená v prostoru zůstává nehybná. Různými materiály se zemětřesné vlny šíří různě rychle. Pomaleji se šíří například v písčité půdě, a dvakrát rychleji v žule. Po zemětřesení se země může chvět ještě i několik dnů. V roce 1935 poprvé vypočítal americký seizmolog Charles Richter velikost zemětřesení. Richterova stupnice zemětřesení, kterou jsme si již blíže popsali ve druhé kapitole, se používá dodnes po celém světě. (Crummenerl, 2008)

Z hlediska České republiky by však zemětřesení bylo až daleko za povodněmi i svahovými pohyby. Zemětřesení však není úplně vyloučeno, střední Evropou prochází

pás oblastí ohrožených těmito katastrofami. Pás začíná u Středozemního moře, probíhá od Alp přes Frankfurt nad Mohanem až k Oslu. Okrajově tato oblast zahrnuje i Českou republiku, a to především Český masiv. K zemětřesením již několikrát došlo například v západní části Krušných hor. Nejsilnější zemětřesení bylo v západních Čechách registrováno v roce 1985. Před více než 30 lety zažila Česká republika v okolí Skalné u Chebu zemětřesení, které bylo ze světového hlediska hodnoceno jako mírné až středně silné. Byla poškozena asi desetina místních domů, padaly komíny i tašky. (Říha, 2011)

Geofyzikální ústav Akademie věd České republiky publikuje přehled všech zemětřesení a monitoruje seizmickou činnost. Uvádí tak charakteristiku rizika zemětřesení v České republice. Velkou část České republiky tvoří Český masiv, který je stabilní, a proto je riziko zemětřesení u nás opravdu poměrně malé. Poněkud větší riziko je v jihovýchodní části republiky, která patří do Karpatské soustavy. Zde v roce 1763 zasáhlo opravdu ničivé zemětřesení ještě na území Československa, konkrétně v Komárnu. Toto zemětřesení si vyžádalo 63 obětí a dalších 102 lidí bylo zraněno. Dodnes je rizikovou oblastí s vlastní seizmickou aktivitou okolí obce Kraslice na západě Čech. Občas se mírné otřesy vyskytují i v oblasti Českého lesa a ve Slezsku. (Kukal a Pošmourný, 2005)



Obrázek č. 3: Seismická aktivita v západních Čechách 1991–2004 (**Zdroj:** Nehybka a Tilšarová, 2004)

Jak se zachovat v případě zemětřesení

V případě velkého zemětřesení je doporučováno vyhlásit poplach, vypnout sporák, vypnout proud, nasadit si ochranu hlavy a najít bezpečné místo, a oporu. Nejbezpečněji je v případě zemětřesení na volném prostranství. (Crummenerl, 2008)

Bezpečným místem v domě jsou například dveře v nosné zdi nebo místo pod pevným stolem. V žádném případě není doporučováno například nastupovat do výtahu. Po zemětřesení je nutno zachovat klid, pomáhat zraněným, věnovat pozornost instrukcím v rozhlase. (Kukal a Pošmourný, 2005)

5.2.2 Povodně

Dvě třetiny všech přírodních katastrof mají původ v přírodních jevech – jsou to povodně, vichřice a extrémní teploty. Povodně jsou na druhém místě po zemětřesení jako nejničivější katastrofické události, které mají původ v hydrosféře. Území velkých povodní jsou především velké asijské státy, ale i Českou republiku postihlo několik ničivých povodní, a to například v roce 1997, 2002 a 2013.

Povodně bývají většinou způsobeny intenzivními srážkami, které se vyskytují na rozsáhlém území, a poté je také velké území zaplaveno. Některé povodně také mohou být způsobené táním sněhu. Míra negativních účinků povodní je daná kombinací příčin, tedy vodních srážek nebo tání sněhu či celkovým stavem krajiny. Významnou roli může hrát například vegetační pokryv, protipovodňová opatření nebo míra zastavení říčních niv. (Moldan, 2015)

Jak jsme si již uvedli, Českou republiku zasáhly velmi silné povodně v roce 1997, a to především povodí Odry a Moravy. V roce 2002 pak silné povodně zasáhly povodí Labe a Dyje. Při obou těchto povodních zahynulo 79 lidí, bylo postiženo přes 1500 obcí a přímé majetkové škody byly větší než 135 miliard korun. Katastrofické povodně v Česku v roce 2002 i mnohé předchozí velké letní povodně byly zapříčiněny regionálními srážkami. Vydatné mnohadenní srážky přinášely na naše území pomalu postupující tlakové níže, tedy mimotropické cyklóny. Nad našim územím pak setrvaly neobvykle dlouho. (Crummenerl, 2008)

Povodeň červenec 1997

V červenci roku 1997 zasáhla Českou republiku velká povodeň, která měla dvě vlny. Ta první přišla v období 4. až 8. a druhá 17. až 21. července. Tato povodeň byla způsobena extrémními dešti, a to hlavně na území Moravy, Slezska a východních Čech, především v oblasti pohoří Jeseníků a Beskyd. Nejvíce zasaženy byly oblasti v povodí řek Moravy a Odry. (Klub techniků Praha, 2003)

Nejvyšší srážkový úhrn byl 6. července na Lysé hoře, a to 234 mm. Dále pak v období 6. až 7. 7. na Rejvízu v Jeseníkách 359 mm. Od 4. do 8. července byl srážkový úhrn na území Moravy a Slezska větší než 200 mm a v Krkonoších se pohyboval úhrn srážek mezi 150 až 322 mm. U druhé vlny povodně již srážky nedosahovaly tak velkých hodnot. (Daňhelka, a kol., 2012)

Tato povodeň měla velice negativní dopad na města v postižených oblastech. Jako exemplární příklad se uvádí obec Troubky, která leží na soutoku Moravy a Bečvy. V této obci zemřelo 9 lidí, přes 300 domů bylo zničeno a 300 objektů bylo velmi poškozeno. Jako další můžeme uvést okres Šumperk, kde došlo ke zničení cca 120 km komunikací, poškození 222 mostů a k evakuaci 3,6 tisíc občanů. Lidé v této oblasti zůstali bez elektřiny, vody a plynu. V okrese Olomouc muselo být evakuováno 7,9 tis. obyvatel a bylo zaplaveno celkem 30 obcí. Další postižené oblasti viz. tabulka č. 1. (Konvička a kol., 2002)

Tabulka č. 3: Nejvíce zasažené oblasti povodní v roce 1997 (**Zdroj:** Konvička, 2002)

Oblast	Počet postižených obcí	Počet evakuovaných osob
Okres Olomouc	30	7,9 tis
Okres Vsetín	46	není uvedeno
Okres Přerov	50	3,2 tis
Okres Kroměříž	31	2,2 tis
Okres Uherské Hradiště	32	20 tis
Okres Hodonín	11	10,6 tis

Celkové škody povodně se vyšplhaly na 63 miliard korun. Zemřelo 60 lidí, 536 obcí bylo zasaženo povodněmi a 2 900 domů bylo zničeno. Tato povodeň poukázala na velké nedostatky soukromých i státních orgánů. Nebyly připraveny protipovodňové plány, bezpečnostní předpisy nebyly v mnoha podnicích dodržovány a koryta řek nebyla udržována ve vhodném stavu. (Daňhelka, a kol., 2012)

I když se může zdát, že tato povodeň měla pouze negativní dopad, jeden přínos měla. Vyvinuly se nové protipovodňové opatření, díky kterým byly zmírněny následky povodně, která postihla Českou republiku o pět let později. (Soyková, 2012)

Povodeň srpen 2002

Další povodeň, která byla způsobena vytrvalými srážkami postihla naše území v srpnu roku 2002. I tato povodeň měla dvě vlny První zasáhla především jižní Čechy v období 6. – 7. srpna. Maximální úhrn srážek (180,5 mm) v této vlně byl naměřen dne 7. srpna na stanici Pohorská Ves, která se nachází v Novohradských horách. Druhá vlna přišla ve dnech 11. – 13. srpna, a to hlavně v oblasti Krušných hor a jihozápadních Čech. V tomto období byl naměřen rekordní úhrn srážek ve stanici Slavkov (157,4 mm) a také na německé straně Krušných hor ve stanici Zinnwald (313 mm). (Brázdil a kol., 2005)

Při této povodni přišlo o život 19 lidí, což je méně než při povodních v roce 1997. Škody byly však větší, a to 73 miliard korun. (Červinek, 2007)

Po této katastrofě se provedly časové a prostorové analýzy příčin a také následků povodně. Výsledná analýza zahrnovala 16 postižených oblastí a vyhodnocení tamních systémů protipovodňové ochrany. V důsledku tohoto bylo vyhodnoceno několik problémů:

- Nutnost vymezení rizikových oblastí, které mohou být zaplaveny.
- Podhodnocování malých vodních toků.
- Účinky sezonních povodní.
- Nedostatek pokynů při překročení ochranného účinku povodňových opatření.

- Zlepšení protipovodňových systémů. (Hladný a kol, 2004)

Tabulka č. 4: porovnání povodní v roce 1997 a 2002 (**Zdroj:** Hladný a kol, 2004, Červinek, 2007)

Měření povodňových důsledků	Povodeň 1997	Povodeň 2002
Postižené oblasti (součet zaplavených území)	11,000 km ²	17,000 km ²
Počet postižených obcí	558	986
Počet postižených krajů	8	10
Počet postižených okresů	34	43
Počet mrtvých osob	60	17
Počet postižených osob v postižených okresech	2,855,000	3,200,000



Obrázek č.4: zatopená pražská zoo (Zdroj: www.info.cz)



Obrázek č. 5: autobusová zastávka Florenc (Zdroj: www.info.cz)

Možnost předpovědi přívalových dešťů

Přívalové deště se vyznačují hlavně krátkodobým ale dramatickým úhrnem srážek, které způsobují velké škody. Díky tomuto rychlému průběhu se snižuje možnost preventivního zásahu záchranného systému. Národní meteorologické stanice věnují velkou pozornost zkoumání přívalových povodní a vypracovaly seznam klíčových faktorů:

1. *„Intenzita srážek*
2. *Doba trvání srážek*
3. *Velikost, účinnost a směr toku*
4. *Odtokové charakteristiky výše ležících povodí a toků – tedy odtokové vztahy navazující na extrémní krátkodobý zdroj vody a povodí“* (Zapletalová, 2015)

Jako navržené řešení je metodika, která se zabývá výstrahou před přívalovými dešti. Aby bylo možné katastrofě předcházet, je potřeba sledovat měření meteorologických radarů. Také včasné upozornění obyvatel, kteří žijí v potencionálně zaplavené oblasti a sledování korytového odtoku. (Zapletalová, 2015)

Jak se zachovat v případě povodně

Hlavní zásadou je jednat v klidu a zbytečně neriskovat. Není bezpečné vstupovat do zatopených oblastí a brodit toky. V případě povodní je doporučeno vypnout hlavní přívod vody, plynu a elektřiny.

Také je důležité připravit se na případnou evakuaci. V evakuačním zavazadle by měly být potraviny a pitná voda, hygienické potřeby, doklady, cennosti, náhradní oblečení, spacák, popřípadě deka, mobil a přenosná svítilna. O evakuaci bychom měli informovat sousedy. V případě, že máme malé dítě, je dobré vložit mu do kapsy kartičku s jeho jménem a adresou.

Naše obydlí by mělo být při odchodu zajištěné. To znamená uzamčené dveře a všechna okna řádně zavřená. Nábytek by měl být upevněn. (Hasičský záchranný sbor České republiky, 2018)

5.2.3 Orkány

Jak jsme si již uvedli, vzdušné proudění může přinášet například zkázu v podobě náhlých a prudkých přívalových dešťů. Rychlost větru určuje Beaufortova stupnice (viz. obrázek č.4) od bezvětří až po vichřice a orkány. Velké víry vzduchu patří k přírodním katastrofám s hrozivými důsledky.

Orkány, označované jako prudké vichry, se v Evropě vyskytují téměř každou zimu. Zatím nejhorší série orkánů, která postihla západní Evropu, se objevila v roce 1990, kdy přišlo o život asi 200 lidí. (Poledňák, 2014)

Česká republika patří v rámci střední Evropy mezi státy nejohroženější rizikem eolických pochodů neboli činností větru. (Kukal a Pošmourný, 2005)

Česká republika již několikrát zažila orkán, což je na Beaufortově stupnici vítr s ničivými účinky o síle větší než 117 kilometrů za hodinu, což odpovídá 30 metrů za sekundu. Ve dnech 18. a 19. ledna 2007 zaznamenala Česká republika orkán Kyril, který zasáhl také Velkou Británií, Francií, Nizozemí, Německo, Dánsko, Polsko, Ukrajinu i Rusko. U nás dosahovala průměrná rychlost orkánu 54–72 kilometrů za hodinu, ale ojediněle vítr překonal i 162 kilometrů za hodinu. Na polské straně Sněžky pak bylo naměřeno dokonce 216 kilometrů za hodinu. (Jeníček a Foltýn, 2010)

Dne 5. ledna 2012 zasáhl Českou republiku orkán Andrea, který se pohyboval rychlostí až 130 kilometrů za hodinu, na Sněžce dokonce 162 kilometrů za hodinu. Důsledkem orkánu bylo nejen husté sněžení, ale také tvorba sněhových jazyků a špatná viditelnost, což velice komplikovalo dopravu. (Jeníček a Foltýn, 2010)

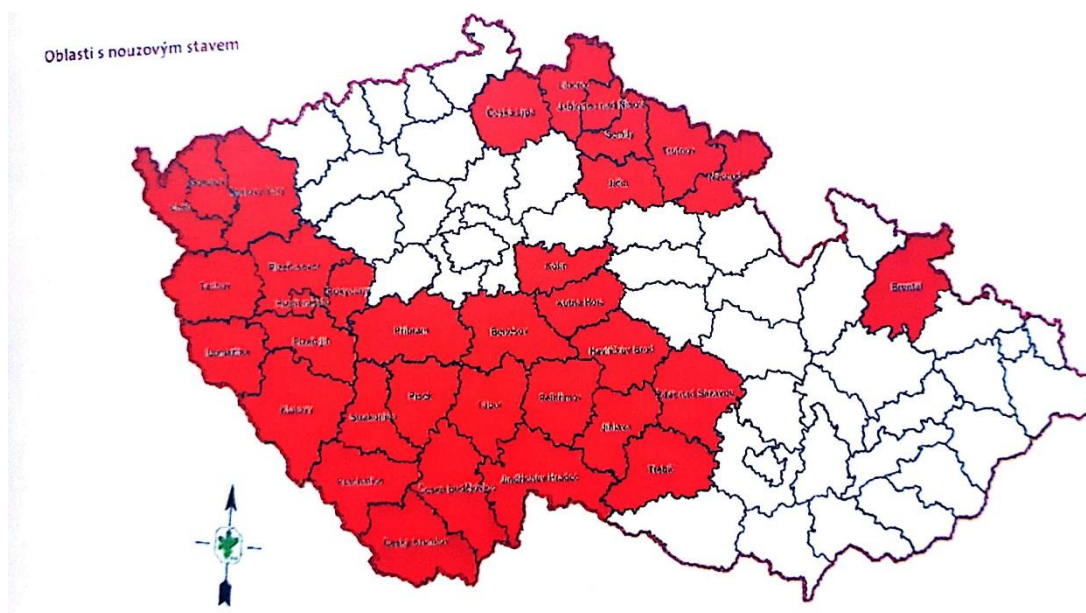
STUPEŇ	SLOVNI OZNAČENÍ	RYCHLOST VĚTRU		PŮSOBENÍ VĚTRU NA SOUŠI
		m/s	km/h	
0	BEZVĚTRÍ	< 0,5	< 1	Kouř stoupá kolmo vzhůru.
1	VÁNEK	~ 1,25	1 – 5	Směr větru poznatelný podle pohybu kouře.
2	SLABÝ VÍTR	~ 3	6 – 11	Listí stromů šelestí.
3	MÍRNÝ VÍTR	~ 5	12 – 19	Listy stromů a větvičky v trvalém pohybu.
4	DOSTI ČERSTVÝ VÍTR	~ 7	20 – 28	Zdvihá prach a útržky papíru.
5	ČERSTVÝ VÍTR	~ 9,5	29 – 39	Listnaté keře se začínají hýbat.
6	SILNÝ VÍTR	~ 12	40 – 49	Telegrafní dráty sviští, používání deštníků je nesnadné. Vítr ztěžuje pochod s batohem na zádech.
7	PRUDKÝ VÍTR	~ 14,5	50 – 61	Chůze proti větru je nesnadná, celé stromy se pohybují.
8	BOUŘLIVÝ VÍTR	~ 17,5	62 – 74	Ulamují se větve, chůze proti větru je normálně nemožná, při chůzi musíme udržovat rovnováhu pomocí hůlek.
9	VICHŘICE	~ 21	75 – 88	Vítr strhává komíny, tašky a břidlice se střech. Poráží člověka na zem.
10	SILNÁ VICHŘICE	~ 24,5	89 – 102	Vývrací stromy, působí škody na obydlích. Lze chodit jen se sníženým těžištěm.
11	MOHUTNÁ VICHŘICE	~ 29	103 – 114	Působí rozsáhlá pustošení. Postupovat lze jen přískoky.
12 - 17	ORKÁN	> 30	> 117	Ničivé účinky (odnáší střechy, hýbe těžkými hmotami). Pohyb je možný jen plazením.

Obrázek č.6: Beaufortova stupnice (**Zdroj:** pocasi.funsite.cz, 2015)

Orkán Kyrill

Orkán Kyrill se prohnal přes Evropu v lednu roku 2007. Českou republiku zasáhl hlavně v oblasti Šumavy, kde vítr dosahoval v nárazech až 160 km/h. V této oblasti napáchal Kyrill velké škody. Důvodem velkého polomu bylo především to, že v NPŠ byly vysazeny hlavně smrky a stejnověkové stromy.

Další postižené oblasti byly hlavně v místech nad 1000 m.n.m. například v okolí Knížecího stolce a Lysé. Během této kalamity bylo zničeno 680 tis. m³ dřeva a vzniklo cca 800 ha holých míst. Kvůli ohrožení života, zdraví a majetku obyvatel, byla vyhlášena krizová situace, která trvala od 25. ledna 5:00 do 5. února 24:00. Oblasti, ve kterých byl vyhlášen nouzový stav, můžeme vidět na obrázku č. 5. (Najman a Topka, 2017)



Obrázek č. 7: Oblasti, které byly nejvíce zasaženy orkánem Kyrill (vyhlášení nouzového stavu) (**Zdroj:** Stav lesa 10 let po Kyrillu)

V souvislosti s touto katastrofou přišla rok poté další přírodní katastrofa, a to kůrovcová kalamita. V důsledku neodklizení velké části spadlých stromů, se začal kůrovec šířit v NPŠ. V roce 2008 bylo v NPŠ zpracováno 119 000 m³ dřeva napadeného kůrovcem. O rok později, tedy v roce 2009 se kůrovcová kalamita ještě zhoršila. Kvůli kůrovci muselo být zpracováno 299 000 m³ dřeva. Celá situace s kůrovce se začala uklidňovat až v roce 2012. V tabulce, která se nachází pod tímto textem, můžeme porovnat jednotlivé roky po Kyrillu na jednotlivých územních pracovištích NPŠ. (Kozel, 2017)

Tabulka č. 5: Nahodilá těžba (kůrovcem) v NPŠ v lesích ve vlastnictví státu v roce 2008–2012 podle ÚP. Uváděno v m³. (**Zdroj:** Stav lesa 10 let po Kyrillu)

	Prášíly	Srní	Modrava	Borová Lada	České Žleby	Stožec	celkem
2008	12 792	7 577	9 635	17 715	21 720	49 853	119 292
2009	54 021	20 191	20 477	25 682	50 715	127 920	299 007
2010	115 710	86 038	44 947	26 456	28 777	45 072	347 000
2011	62 676	97 627	44 492	14 358	8 260	11 614	239 027
2012	10 299	24 502	32 190	3 979	3 883	2 716	77 569

Jak se zachovat v případě orkánu

V případě orkánu je nejlepší zvolit úkryt uvnitř budovy s nenarušenou statikou a minimalizovat pobyt venku. Pokud se stane, že Vás orkán zastihne venku, snažte se zůstat na volném prostranství. Důležité je neschovávat se pod budovy se špatnou statikou či stromy. V případě, že řídíte automobil, snažte se jet co nejpomaleji. Díky nárazovému větru se může Vaše auto stát neovladatelným. Svou domácnost nejlépe zajistíte uzamčenými dveřmi a zavřenými okny.

Jako při všech přírodních katastrofách je i při této nejdůležitější zachovat klidnou hlavu a v rámci svým sil pomáhat ostatním občanům. (www.zachrany-kruh.cz, 2018)

6 MOŽNOSTI ŘEŠENÍ PŘÍRODNÍCH KATASTROF

Zabránit přírodním katastrofám, aby vlastně vůbec nevznikly, není dost dobře možné. Na druhou stranu by se určitě změnou lidského chování a ochranou životního prostředí některé z katastrof opravdu nemusely stát. K tomu je však nutná snaha a spolupráce všech států světa, což v současné době různých válečných konfliktů a stylu života moderní civilizace, není vůbec jednoduché. Kromě probíhající mezinárodní spolupráce se v jednotlivých podkapitolách budeme věnovat také možnosti předpovídání přírodních katastrof nebo možnostmi dalšího výzkumu.

6.1 Dopady na životní prostředí a populaci

Abychom se mohli zaměřit na možnosti řešení přírodních katastrof a zmírňování jejich následků, musíme si nejprve uvést, jaké konkrétní dopady na životní prostředí a populaci vlastně přírodní katastrofy mají. V médiích se většinou po konkrétní přírodní katastrofě mluví o tom, že katastrofa má za následek vyhasnutí lidských životů. Počet přírodních katastrof, především povodní, sucha, zemětřesení, sopečných výbuchů, sesuvů půdy a lavin, se v posledních letech zvyšuje, a spolu s tím jsou také vyšší ztráty nejen na životech, ale také na majetku. (Smith, 2002)

Mnichovská zajišťovací společnost analyzovala počty přírodních katastrof a jejich škod ve světě. Výsledkem bylo zjištění, že ekonomické ztráty způsobené většími přírodními katastrofami se za 30 let ve světě zvýšily devětkrát, ale počet přírodních katastrof se přitom zvýšil jen zhruba třikrát. Podle analýzy je velký nárůst škod způsobený především zvýšením koncentrace lidské populace a stavbami v rizikových oblastech, ale také zhoršováním životního prostředí.

Varovné zprávy vydává také charitativní organizace Oxfam, podle níž se za posledních 20 let čtyřnásobně zvýšil výskyt přírodních katastrof. Podle Oxfamu je viníkem globální oteplování a jeho vliv na změny klimatu. Zatímco v 80. letech 20. století svět postihlo průměrně 120 katastrof ročně, nyní už je to kolem 500 katastrof za

rok. Alarmující je ale fakt, že se nezvyšuje jen četnost katastrof, ale stupňuje se i jejich síla, nepředvídatelnost a počet obětí. Počet postižených se oproti 80. létům 20. století zvýšil o celých 70 %. Zatímco se příliš nezměnil například počet výbuchů sopek, extrémně se zvýšil například počet záplav nebo větrných smrští. (Poledňák, 2014)

6.2 Předpovídání přírodních katastrof

Velké přírodní katastrofy nezvládá zeměkoule bez závažných důsledků. Například při zemětřesení v Chile v roce 2010 se vychýlila zemská osa o osm centimetrů, při tsunami v Indickém oceánu v roce 2004 o sedm a při zemětřesení v Japonsku o deset centimetrů. Při těchto a dalších zemětřeseních se v těchto oblastech také přeskupil zemský povrch, jen v Japonsku o dva metry. (Zillmet, 2013)

Jedním z nejdůležitějších faktorů a ideálním stavem, pokud chceme zabránit katastrofám nebo alespoň jejich ničivým následkům, je samozřejmě předpovídání těchto hrozivých událostí. Například ve snaze o předpovídání zemětřesení se mnoho vědců snaží pochopit principy a mechanismy těchto katastrof. V Japonsku tak nepřetržitě sledují s nejmodernějšími přístroji 15 000 různě velkých otřesů, které tuto zemi postihnou každý rok. V roce 1923 postihlo Japonsko obrovské zemětřesení Kantó, které zdevastovalo města Jokohama a Tokio. Tento den byl vyhlášen jako Národní den boje proti zemětřesení. V ekonomicky vyspělých zemích se využívají moderní přístroje, kdežto v zemích rozvojových chybí pro budování varovných systémů prostředky. Stavební experti pak uvádějí, že nezabíjí zemětřesení, ale domy. Pravdou je, že nejvíce lidí při zemětřeseních zemřelo právě kvůli padajícím stavbám. Proto je jednou z možností ochrany lidských životů při zemětřesení budování zvláště stabilních staveb v ohrožených oblastech. Nejvíce ohrožené pádem jsou při zemětřesení domy na nezpevněném podloží. Výškové domy o minimálně dvaceti poschodích bývají méně ohrožené zemětřesením, neboť vykazují lepší vlastní kmitání než nižší stavby. Jednotlivá patra však musí být spojena silnými ocelovými trámy a výztuhami.

Co se týká předpovídání sopečných výbuchů, velké sopky světa jsou neustále kontrolovány. Vědci například měří teplotu horniny, umísťují seizmografy, dokumentují chemické složení sopečných plynů. Navíc je sledován povrch hor, neboť různá pozorování ukázala, že stoupající magma vrchol sopky před erupcí zdvihá a roztahuje. Varovným signálem jsou také specifické zvuky, které krátce před výbuchem přehlušují dunění sopky. I když mají vědci k dispozici množství údajů, nelze předpovědět všechny sopečné erupce.

Velice nebezpečné jsou hurikány, které mohou mít velikost stovek kilometrů a kolem svého středu se otáčejí rychlostí až 300 kilometrů v hodině. Nikdo však nedokáže předpovědět, kterým směrem bude hurikán pokračovat. Nad pevninou se rychleji vyčerpává, nicméně nečekaně může zamířit zpět k moři, kde znovu získá svou ničivou sílu. Vědcům se dnes sice poměrně úspěšně daří odhadnout, které podezřelé útvary oblačnosti se vyvinou v tropickou cyklónu, nicméně složitější už je určit kurz rotujících vzduchových hmot. (Crummenerl, 2008)

Jak ale uvádí Hasičský záchranný sbor České republiky, například povodně jsou přírodním fenoménem, kterému nelze nijak zabránit. Povodně byly, jsou a budou, a ochrana před nimi nikdy nebude absolutní. Je ale možné se perfektně připravit na minimalizaci a řešení následků povodní. V minulém roce vydal Hasičský záchranný sbor České republiky zprávu k výročí dvaceti let od ničivých povodní na řece Moravě a Odře v roce 1997. V roce 1997 se projevila nedostatečná připravenost příslušných orgánů státní správy a samosprávy při řešení následků katastrofy, a ukázala se také potřeba koordinace nasazování sil a prostředků složek integrovaného záchranného systému. Tyto povodně tedy byly impulsem ke změně legislativy. V roce 2000 pak začaly platit důležité zákony, a to především zákon č. 238/2000 Sb., o Hasičském záchranném sboru České republiky, zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému, zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení, zákon č. 241/2000 Sb., o hospodářských opatřeních pro krizové stavy, a v roce 2002 také nový zákon č. 254/2001 Sb., takzvaný vodní zákon. Významně se také zvýšily technické možnosti předpovědi povodňové služby, zlepšila se informovanost obyvatel v záplavových oblastech. V roce 2002 pak Českou republiku zasáhla další povodeň, na kterou už byla

republika lépe připravená i díky uvedeným změnám. Skvěle se osvědčil Jednotný systém řízení záchranných a likvidačních prací. Čeští experti na tuto problematiku jsou velmi ceněni i v zahraničí. Tento model postupně zavádějí další země, například Maďarsko nebo Belgie. Po povodních v roce 2002 se ukázalo, že preventivní opatření pro ochranu před povodněmi jsou nejefektivnější možností ochrany. V rámci tohoto Hasičský záchranný sbor zabezpečuje pravidelnou přípravu starostů a dalších pracovníků obcí, poskytuje odbornou pomoc obecním úřadům i zaměstnavatelům při organizaci školení k problematice mimořádných událostí, a také prosazuje začlenění problematiky ochrany člověka při mimořádných událostech do výuky základních i středních škol. V roce 2013 zasáhly Českou republiku další velké povodně, a v reakci na to vznikl projekt Přípravenost Hasičského záchranného sboru České republiky k řešení povodní. Díky tomuto projektu byla mimo jiné pořízena moderní technika. (Hasičský záchranný sbor České republiky, 2018)

6.3 Mezinárodní spolupráce

Mezinárodní spolupráce je nejúčinnějším způsobem řešení různých regionálních i globálních problémů životního prostředí, které souvisí se vznikem mnoha katastrof. Především v 60. a 70. letech 20. století vznikla řada mezinárodních organizací s cílem řešení globálních problémů.

Již na počátku 20. století se v Evropě konaly první mezinárodní kongresy, které se věnovaly problematice ochrany přírody. Ve druhé polovině 20. století se pak problematika ohrožení životního prostředí dostala do světové politiky. V roce 1992 se v Rio de Janeiru konala Konference OSN o životním prostředí a rozvoji, nazývaná také jako Summit Země. Summit Země řešil například dohody o změně klimatu, dohody o lesích, a především stanovil podrobně rozpracované trvale udržitelné environmentální politiky. Na tento summit pak navazovalo mnoho dalších summitů, ale na konferenci OSN ve Washingtonu v roce 1997 bylo konstatováno, že žádného pokroku nebylo dosaženo, rozvojové země se pomoci nedočkaly a většina dohod zůstala neuskutečněná. (Jeníček a Foltýn, 2010)

V devadesátých letech 20. století iniciovalo OSN takzvanou Mezinárodní dekádu pro snižování následků přírodních katastrof, která měla pomoci hlavně rozvojovým zemím. Po skončení této iniciativy založila OSN Mezinárodní strategii pro snižování katastrof. Ačkoliv byly tyto projekty úspěšné, stále mají vlády různých zemí na čem pracovat. (Kukal a Pošmourný, 2005)

Co se týká současných mezinárodních organizací, typickou institucí, zabývající se globálními problémy a udržitelným rozvojem, je OSN, tedy Organizace spojených národů. Touto problematikou se zabývá také OECD, Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj, která se zabývá environmentálními problémy ve vztahu k hospodářskému rozvoji. K velkým nevládním organizacím patří například Greenpeace, IUCN - Mezinárodní unie ochrany přírody nebo WWF - Celosvětový fond pro přírodu. Důležité jsou také vědecké mezinárodní instituce, k nimž patří například nevládní mezinárodní program IGBP – Mezinárodní program biosféra-geosféra. Výsledkem činností mezinárodních organizací jsou mnohé mezinárodní smlouvy, z nichž některé tvoří dokonce i část mezinárodního práva. Jedná se o dohody uzavírané pouze v rámci konkrétního regionu i mezi jednotlivými státy, a jsou to dohody jak dvoustranné, tak i vícestranné. Tyto mezinárodní smlouvy spadají buď do oblasti takzvaného měkkého práva, soft law, nebo tvrdého práva, hard law. U smluv soft law záleží na signatářské zemi, jakým způsobem uskuteční závazky, které pro ně ze smluv vyplývají. Naopak smlouvy hard law přesně a závazně stanovují zemím konkrétní povinnosti, což se děje například u problematiky mezinárodního rybolovu či znečišťování moří a oceánů. (Jeníček a Foltýn, 2010)

6.4 Možnosti dalšího výzkumu

Země se neustále proměňuje, nejen postupně, v procesech trvajících stamiliony let, ale také náhle, eruptivně a rychle. Zemský povrch změnila rozsáhlé katastrofy a obrovské klimatické změny. Věda stále podceňuje sílu velkých záplav, i když mohou během několika dnů například vymlít do krajiny hluboké soutěsky. Je tedy velmi důležité vyvodit z minulých rozsáhlých přírodních katastrof správné závěry a vyvinout

modely, které by nás varovaly, v ideálním případě katastrofu odvrátily, případně zmírnily její důsledky. Klimatické dějiny posledních tisíciletí mohou o budoucím vývoji klimatu prozradit mnoho. Někteří odborníci tvrdí, že pokud bude pokračovat trend zjevný ze zkušeností uplynulých 5000 let, může klidně nastat nová malá doba ledová. Organizace Space and Science Center (SSRC) již v roce 2008 oznámila, že na slunečním povrchu dochází k historicky významným změnám, jejichž výsledkem bude nová klimatická změna, která přinese dlouhotrvající období velkého chladu. (Zillmet, 2013)

Asi před 150 lety prohlásil Johann Wolfgang von Goethe, že „se zemětřesením se nedá hádat“. Mnozí autoři přitom zemětřesení považují za nejhorší přírodní katastrofu co do počtu obětí, velikosti zasaženého území, i z hlediska problémů s předpovídáním a obtížnosti ochrany. Zemětřesením je přitom ohrožena minimálně polovina lidstva na celé planetě. V současnosti se odborníci shodnou na důležitosti a obrovském významu předpovídání zemětřesení. Již v roce 1965 byla dokonce z iniciativy UNESCO založena Mezinárodní komise pro předpověď zemětřesení (International Commission for Earthquake Prediction). Výzkum je prováděný především v zemích nejvíce ohrožených zemětřesením, jako je Japonsko, Čína nebo Spojené státy americké. Skupina studovala statistické údaje založené na historických datech, snažila se rozpoznávat tyto úseky v seizmických zónách, sledovala změn v magnetickém poli, studovala chování zvířat a podobně. (Kukal a Pošmourný, 2005)

Jak již bylo v práci řečeno, některé státy dokonce ani v dnešní době nezapočaly politiku ochrany životního prostředí. V současnosti se příliš mnoho států a národů věnuje ekonomickým aspektům, což ovšem tato konzumní společnost vyžaduje. Neměli bychom ale zapomínat na to, že díky Zemi může existovat život. Lidé dnes planetu ničí v mnoha aspektech a jistě by bylo velice vhodné pokračovat v různých výzkumech katastrof. Za spoustu přírodních katastrof člověk nemůže, ale mnoho z nich je předchozím lidským chováním ovlivněno. Zabránit přírodním katastrofám v naprosté většině nelze, ale vhodnými mezinárodními výzkumy by jistě bylo možné zachránit mnoho lidských životů.

Velmi přínosné by rozhodně byly i výzkumy, věnující se prognostikám budoucích změn a katastrof, v návaznosti na již provedené zkoumání historie katastrof a změn počasí. Mnoho klimatologů se domnívá, že takzvaně normálního počasí bude už stále jen ubývat. Varují také před extrémním počasím, kdy v budoucnu přijdou dlouhá sucha. Například klimatolog Ladislav Metelka, který je také zástupcem Mezivládního panelu pro změny klimatu, uvádí, že extrémní výkyvy počasí mohou souviset i s lidskou činností, zesilujícím skleníkovým efektem, i se změnami ve využívání půdy a oběhu vody v krajině. Uvádí také, že Česká republika je nejvíce ohrožená povodněmi, ale do budoucna i opačnými extrémy, a to dlouhodobými epizodami sucha. Například v jižní Evropě se už nyní suché oblasti budou více vysušovat. (Ekonom.cz, 2018)

ZÁVĚR

Katastrofa je událost, která nastává v důsledku lidské nebo přírodní činnosti a ničivě postihuje přírodu či společnost. Je charakterizována velkým počtem lidských obětí nebo rozsahem škod. Katastrofy se podle důsledků rozlišují na humanitární a ekologické, podle příčin vzniku na katastrofy přírodní a antropogenní.

Většina žebříčků těch nejhorších událostí je většinou založena na počtu obětí, kdy jsou v tomto ohledu jednoznačně nejničivější zemětřesení a povodně. Za posledních 20 let pocítila následky přírodních katastrof miliarda lidí, přičemž 3 miliony lidí zahynuly.

Od konce 20. století mají přírodní katastrofy více nepříznivý dopad, než tomu bylo dříve. Podle mnoha odborníků to souvisí mimo jiné s globálním oteplováním a klimatickými změnami, které mění charakter přírodních katastrof. V rámci dalšího vývoje tak odborníci předpokládají výraznější tlakové výše a níže, vydatnější deště, silnější bouře, a extrémní počasí. Ochrana životního prostředí je dnes běžnou součástí našeho každodenního života, i když se z hlediska historie jedná spíše o krátkodobé úsilí. Ochrana životního prostředí a přírodních zdrojů se nicméně stala uznávaným cílem hospodářského a civilizačního rozvoje. Životní prostředí je v současném světě narušené, a přináší další globální problémy, jako je nepřiměřený nárůst odpadů. Mezi obrovské globální problémy patří také populační růst v souvislosti s chudobou. Největší růst populace byl zaznamenán u afrických států kolem roku 1950. Neřešení tohoto problému však může být dlouhodobě katastrofou pro celé lidstvo.

V rámci České republiky jsou nejobávanějšími katastrofami povodně, svahové pohyby a zemětřesení. Reálně na tomto území hrozí velké přírodní požáry, povodně a záplavy, sesuvy půdy, rozsáhlé sněhové kalamity nebo obrovské námrazy. Česká republika zažila již několik velmi ničivých povodní, ale dokonce také orkán. Pokud se podíváme na katastrofy a jejich důsledky ze statistického hlediska, v posledních letech mimořádné události narůstají, a to jak v České republice, tak i v rámci celosvětových měřítek. Zabránit vzniku přírodních katastrof není reálné. Kvalitními výzkumy,

poučením se z historie i ochranou životního prostředí ale určitě lze ničivé dopady některých přírodních katastrof zmenšovat.

Cílem práce bylo kompletní shrnutí problematiky přírodních katastrof včetně statistických a historických údajů, shrnutí dopadů katastrof na životní prostředí a populaci České republiky, a analýza možností dalších výzkumů.

SEZNAM LITERATURY

Amatérská meteorologická stanice Jablonec nad Nisou – Paseky. *Beaufortovy stupnice síly větru*. [online]. 2015 [cit. 17.6.2018]. Dostupné z: http://pocasi.funsite.cz/termi/stupnice_sily_vetru.html

BAŠTECKÁ, Bohumila a kol., *Terénní krizová práce: Psychosociální intervenční týmy*. 1. vyd. Praha: Grada, 2005. 299 s. ISBN 80-247-0708-X.

BRÁZDIL, Rudolf a kol. *Historie počasí a podnebí v Českých zemích. Svazek VII, Historické a současné povodně v České republice = History of weather and climate in the Czech Lands. Historical and recent floods in the Czech Republic*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita v Brně, 2005. 369 s. ISBN 80-210-3864-0.

CRUMMENERL, Rainer, *Přírodní katastrofy: Co, jak, proč?* 1. vyd. Praha: Fraus, 2008. 48 s. ISBN 978-80-7238-707-6.

ČERVINEK, Petr, ed. *Veřejná a soukromá řešení dopadů živelních pohrom v ČR: konference s mezinárodní účastí: 6.6.-7.6.2007 Brno, Česká republika*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2007. 223 s. ISBN 978-80-210-4395-4.

DAŇHELKA, Jan a kol. *Vybrané kapitoly z historie povodní a hydrologické služby na území ČR = Selected chapters from the history of floods and hydrological services in the Czech Republic*. 1. vyd. Praha: Český hydrometeorologický ústav, 2012. 181 s. ISBN 978-80-87577-12-7.

Ekonom.cz *Dnes povodně, v budoucnu dlouhá sucha. Vlivný český klimatolog varuje před extrémě počasí*. [online]. 2013 [cit. 21.2.2018]. Dostupné z: <https://ekonom.ihted.cz/c1-60012040-dnes-povodne-v-budoucnu-dlouha-sucha-vlivny-cesky-klimatolog-varuje-pred-extremy-pocasi>

Envi web. *Výkladový slovník environmentálních výrazů*. [online]. 2018 [cit. 28.1.2018]. Dostupné z: <http://www.enviweb.cz/eslovník/269>

EuroZprávy.cz. *40 tisíc mrtvých za vteřinu? Unikátní přehled nejhorších katastrof z odlišného úhlu pohledu*. [online]. 2017 [cit. 21.2.2018]. Dostupné z:

<http://magazin.eurozpravy.cz/200212-40-tisic-mrtvych-za-vterinu-unikatni-prehlednejhorskich-katastrof-z-odlisneho-uhlu-pohledu/>

Hasičský záchranný sbor České republiky. *Co dělat když hrozí povodeň*. [online]. 2018 [cit. 15.5.2018]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/co-delat-kdyz-hrozi-povodne-241565.aspx>

Hasičský záchranný sbor České republiky. *POVODNĚ 1997 dvacet let poté aneb co všechno už je jinak*. [online]. 2018 [cit. 8.2.2018]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/web-informacni-servis-zpravodajstvi-2017-cervenec-povodne-1997-dvacet-let-pote-aneb-co-vsechno-je-uz-jinak.aspx>

HLADNÝ, Josef, KRÁTKÁ, Martina, ed. a KAŠPÁREK, Ladislav, ed. *August 2002 catastrophic flood in the Czech Republic*. Prague: Czech Hydrometeorological Institute, 2004. 44 s. ISBN 80-7212-343-2.

Is.muni.cz

JENÍČEK, Vladimír, FOLTÝN, Jaroslav, *Globální problémy světa v ekonomických souvislostech*. 1. vyd. Praha: C.H.Beck, 2010. 324 s. ISBN 978-80-7400-326-4.

KONVIČKA, Miloš a kol. *Město a povodeň: strategie rozvoje měst po povodních*. 1. vyd. Brno: ERA, 2002. viii, 219 s. ISBN 80-86517-38-1.

KUKAL, Zdeněk, POŠMOURNÝ, Karel, *Přírodní katastrofy a rizika: Příspěvek geologie k ochraně lidí a krajiny před přírodními katastrofami*. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 2005. 52 s.

KUKAL, Zdeněk. *Přírodní katastrofy*. Vydání druhé. Praha: Horizont, 1983. 259 stran.

MINISTERSTVO ZAHRANIČNÍCH VĚCÍ ČESKÉ REPUBLIKY, *Zpráva o zahraniční politice České republiky*. 1. vyd. Praha: Ministerstvo zahraničních věcí ČR, 2011. 396 s. ISBN 978-80-7441-002-4.

MOLDAN, Bedřich, *Podmaněná planeta*. 2. vyd. Praha: Karolinum, 2015. 512 s. ISBN 978-80-246-2999-5.

- Nauka o zemi pro technické obory, Jan Jelínek. *Mimořádné přírodní jevy*. [online]. 2010 [cit. 17.6.2018]. Dostupné z: <http://geologie.vsb.cz/jelinek/tc-mimorade-jevy.htm>
- NEHYBKA, Vladimír a TILŠAROVÁ, Radka, 2004. Seismické roje v oblasti západní Čechy – Vogtland 1991–2004 [online]. Dostupné z: http://www.ipe.muni.cz/newweb/art/nehybka_2004_OVA.pdf
- POLEDNE, Aleš, *Největší katastrofy 20. století*. 1. vyd. Praha: Volvox Globator, 2001. 240 s. ISBN 80-7207-423-7.
- POLEDŇÁK, Pavel, *Přírodní katastrofy a jejich řešení*. Praha: Operační program vzdělávání pro konkurenceschopnost, 2014. 243 s.
- Povodně 1997 a 2002: 7.5.2003, Klub techniků Praha: seminář*. 1. vyd. Praha: Česká vědeckotechnická vodohospodářská společnost, Odborná skupina pro vodohospodářské soustavy a vodní toky, [2003]. 64 s. ISBN 80-02-01569-X.
- ŘÍHA, Milan. *Živelní pohromy*. 2. vyd. Praha: Armex, 2011. 128 s. ISBN 978-80-86795-97-3.
- Sci.muni.cz, *Přírodní katastrofy a environmentální hazardy*. [online]. 2007 [cit. 21.6.2018]. Dostupné z: <https://www.sci.muni.cz/~herber/index.htm>
- SMITH, Keith. *Environmental Hazards: Assessing Risk and Reducing Disaster*. 3. vyd. Londýn, 2002. 392 s. ISBN 0-415-22463-2
- SOYKOVÁ, Vivienne. *Člověk a přírodní katastrofy. I. část, Historia magistra vitae*. V Praze: České vysoké učení technické, 2012. 64 s. ISBN 978-80-01-04922-8.
- Stav lesa 10 let po Kyrillu: sborník příspěvků: 19.10.2017, RZ Olšina u Horní Plané*. 1. vydání. [Praha]: Česká lesnická společnost, z.s., [2017], ©2017. 40 stran. ISBN 978-80-02-02750-8.
- ŠTĚTINA, Jiří a kol., *Zdravotnictví a integrovaný záchranný systém při hromadných neštěstích a katastrofách*. 1. vyd. Praha: Grada, 2014. 560 s. ISBN 978-80-247-4578-7.
- TUHÁČEK, Miloš, JELÍNKOVÁ, Jitka a kol., *Právo životního prostředí: Praktický průvodce*. 1. vyd. Praha: Grada, 2015. 288 s. ISBN 978-80-247-5464-2.

ZAPLETALOVÁ, Jana, ed. *Přírodní rizika a jejich sociální důsledky: sborník abstraktů z 10. mezinárodní geografické konference CONGEO '15: Ostrava, Česká republika, VŠB - Technická univerzita Ostrava, ... 24.-25. srpna 2015*. Brno: Ústav geoniky AV ČR, v.v.i., 2015. 46 stran. ISBN 978-80-86407-53-1.

www.info.cz, *15 let od rozsáhlých povodní. Jedna z nejhorších přírodních pohrom v Česku na 20 dramatických fotografiích*. [online]. 2017 [cit. 18.6.2018]. Dostupné z: <https://www.info.cz/magazin/15-let-od-rozsahlych-povodni-jedna-z-nejhorsich-prirodnich-pohrom-v-cesku-na-20-dramatickych-fotografiich-14004.html>

www.zachrany-kruh.cz, *Co dělat při vichřici a orkánu?* [online]. 2018 [cit. 18.6.2018]. Dostupné z: <https://www.zachrany-kruh.cz/pro-verejnost/mimoradne-udalosti/atmosfericke-poruchy/co-delat-pri-vichrici-a-orkanu.html>

www.coe.int, *European and Mediterranean Major Hazards Agreement*. [online]. 2018 [cit. 18.6.2018]. Dostupné z: <https://www.coe.int/en/web/europarisks/czech-republic>

ZILLMET, Hans-Joachim, *Země versus katastrofy: Jak náš svět utvářejí náhlé přírodní změny*. 1. vyd. Praha: Knižní klub, 2013. 264 s. ISBN 978-80-242-3891-3.

21století.cz, *7 nejničivějších přírodních katastrof v dějinách lidstva*, [online]. 2007 [cit. 20.6.2018]. Dostupné z: <https://21stoleti.cz/2007/10/19/7-nejnicivejsich-prirodnich-katastrof-v-dejinach-lidstva/>

SEZNAM TABULEK

Tabulka č. 1 Nejničivější katastrofy v dějinách	18
Tabulka č. 2 Zjednodušená Richterova stupnice	20
Tabulka č. 3 Nejvíce zasažené oblasti povodní v roce 1997	32
Tabulka č. 4 Porovnání povodní v roce 1997 a 2002	34
Tabulka č. 5 Nahodilá těžba (kůrovcem) v NPŠ v lesích ve vlastnictví státu v roce 2008-2012 podle ÚP. Uváděno v m ³ .	40

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek č. 1 Pravděpodobnost úmrtí z různých příčin	15
Obrázek č. 2 Vztahy mezi jednotlivými přírodními katastrofami	17
Obrázek č. 3 Seismická aktivita v západních Čechách 1991–2004	30
Obrázek č. 4 zatopená pražská zoo	35
Obrázek č. 5 autobusová zastávka Florenc	35
Obrázek č. 6 Beaufortova stupnice	38
Obrázek č. 7 Oblasti, které byly nejvíce zasaženy orkámem Kyrill 7	39

SEZNAM ZKRATEK

OSN	Organizace spojených národů
ČR	Česká republika
ÚP	Územní pracoviště
NPŠ	Národní park Šumava
OECD	Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj
IUCN	Mezinárodní unie ochrany přírody
WWF	Celosvětový fond pro přírodu
IGBP	Mezinárodní program biosféra – geosféra
SSRC	Space and Science center

ANOTACE

Jméno a příjmení:	Dana Thunová
Katedra:	Biologie
Vedoucí práce:	Mgr. Kateřina Sklenářová, Ph.D.
Rok obhajoby:	2018

Název práce:	Vliv přírodních katastrof na životní prostředí ve vybraném regionu světa
Název v angličtině:	Impact of natural disasters on the environment in a selected region of the world
Anotace práce:	Bakalářská práce se zabývá příčinami, průběhem, historií a důsledky přírodních katastrof v České republice. Mapuje mezinárodní spolupráci. Práce zahrnuje analýzu dopadů na životní prostředí a možnosti dalšího výzkumu.
Klíčová slova:	Přírodní katastrofa, povodeň, zemětřesení, orkán, Česká republika, životní prostředí
Anotace v angličtině:	The bachelor thesis deals with the causes, course, history and consequences of natural disasters in the Czech Republic. It maps international cooperation. The work includes analysis of environmental impacts and possibilities of further research.

Klíčová slova v angličtině:	Natural disaster, flood, earthquake, orcan, Czech Republic, environment
Přílohy vázané v práci:	Práce neobsahuje přílohy.
Rozsah práce:	58 stran
Jazyk práce:	Čeština