

# UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

Přírodovědecká fakulta

Katedra rozvojových a environmentálních studií



Bc. Klára Zajíčková

**Přírodní katastrofy a jejich vliv na různá hlediska rozvoje méně  
rozvinutých zemí – evaluace rizik, zranitelnosti a dopadů  
ve vybraných zemích**

Diplomová práce

Vedoucí práce: doc. RNDr. Pavel Nováček, CSc.  
Olomouc 2022

## **Abstrakt**

Přírodní katastrofy jsou jedním z faktorů, které mají negativní dopady na různé aspekty života lidí po celém světě. Zvláště zásadní roli však hrají v rámci nedostatečného rozvoje některých především méně rozvinutých zemí, které jsou na takové události náchylné. V takových případech mají katastrofické události vliv na ekonomickou, sociální, environmentální a někdy i politickou sféru v zemi. Tato práce se do detailu zaměřuje na specifikaci konceptu přírodních katastrof, což dále slouží jako teoretický základ pro bližší vymezení konkrétního typu katastrofy, kterým je zemětřesení, v rámci výskytu v méně rozvinutých zemích. Cílem práce je specifikovat rizika, zranitelnost a další faktory související s přírodními katastrofami ve dvou vybraných zemích – Haiti a Pákistánu. V textu budou také konkretizovány dopady těchto hazardů na různé aspekty rozvoje ve zmíněných zemích.

**Klíčová slova:** Přírodní katastrofy, méně rozvinuté země, zemětřesení, zranitelnost, dopady na rozvoj, Haiti, Pákistán

## **Abstract**

Natural disasters are one of the factors that have negative impacts on various aspects of people's lives around the world. However, they play a particularly crucial role in the underdevelopment of some, especially less developed countries, which are prone to such events. In such cases, catastrophic events affect the economic, social, environmental and sometimes political spheres of the country. This work focuses in detail on the specification of the concept of natural disasters, which further serves as a theoretical basis for a closer definition of a specific type of disaster, which is an earthquake, in less developed countries. The aim of the work is to specify risks, vulnerability and other factors related to natural disasters in two selected countries – Haiti and Pakistan. The impact of these hazards on various aspects of development in the mentioned countries will also be specified in the text.

**Key words:** Natural disasters, developing countries, earthquakes, vulnerability, development impacts, Haiti, Pakistan

Čestné prohlášení:

Prohlašuji, že jsem zadanou diplomovou práci vypracovala sama pod vedením doc. RNDr. Pavla Nováčka, CSc. a že jsem uvedla všechny použité zdroje informací v seznamu použité literatury.

V Olomouci dne 28. 11. 2022

.....  
Bc. Klára Zajíčková

## Poděkování

Velice děkuji panu doc. RNDr. Pavlu Nováčkovi, CSc. za jeho trpělivost a vstřícnost, a za cenné rady a připomínky, které mi věnoval. Také děkuji svým nejbližším, kteří mě neustále podporují.

# UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI

Přírodovědecká fakulta

Akademický rok: 2018/2019

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Bc. Klára ZAJÍČKOVÁ**  
Osobní číslo: **R170115**  
Studijní program: **N1301 Geografie**  
Studijní obor: **Mezinárodní rozvojová studia**  
Téma práce: **Přírodní katastrofy a jejich vliv na různá hlediska rozvoje méně rozvinutých zemí – evaluace rizik, zranitelnosti a dopadů ve vybraných zemích**  
Zadávající katedra: **Katedra rozvojových a environmentálních studií**

### Zásady pro vypracování

Cílem práce je definování přírodních katastrof, které mají nejzásadnější vliv na rozvoj méně rozvinutých zemí. Dále se bude práce zabývat analýzou dopadů těchto katastrof na různé sféry rozvoje (ekonomickou, sociální, politickou a ekologickou) a to z hlediska zranitelnosti systémů, evaluace rizik a dopadů ve dvou rozvojových zemích. Zhodnoceny budou také strategie a politiky řešení dopadů přírodních katastrof v těchto zemích.

Rozsah pracovní zprávy: **20 000 – 25 000 slov**  
Rozsah grafických prací: **Podle potřeb zadání**  
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

### Seznam doporučené literatury:

- BRYANT, E. (2005): *Natural Hazards*. 2. vyd. Cambridge University Press, Cambridge. 312 s. ISBN 0-521-53743-6
- Mochizuki J., Mechler R., Hochrainer-Stigler S., Keating A., Williges K. (2014): Revisiting the 'disaster and development' debate – Toward a broader understanding of macroeconomic risk and resilience. *Climate Risk Management*. Volume 3, Pages 39-54, ISSN 2212-0963. <https://doi.org/10.1016/j.crm.2014.05.002>.
- DILLEY, M., R. S. CHEN, U. DEICHMANN, A. L. LERNER-LAM a M. ARNOLD (2005): *Natural Disaster Hotspots: A Global Risk Analysis* [online]. Washington, DC. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/7376>
- SMITH, K. (2002): *Environmental Hazards: Assessing Risk And Reducing Disaster*. 3. vyd. Routledge, Londýn. 392 s. ISBN 0-415-22463-2
- Shen, S., Cheng, C., Yang, J., & Yang, S. (2018). Visualized analysis of developing trends and hot topics in natural disaster research. *Plos One*, 13(1), e0191250. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0191250>
- Robinson, T. D. M. M., Oliveira, T. M. M. M., & Kayden, S. M. M. (2017): Factors affecting the United Nations' response to natural disasters: what determines the allocation of the Central Emergency Response Fund? *Disasters*, 41(4), 631-648. <https://doi.org/10.1111/disa.12226>
- KUKAL, Z. (1983): *Přírodní katastrofy*. 2. vyd. Horizont, Brno. 264 s.
- Alexander, D. (1993). *Natural Disasters*. London: Routledge, <https://doi.org/10.1201/9780203746080>
- Pelling, M. (2003). *The Vulnerability of Cities*. London: Routledge, <https://doi.org/10.4324/9781849773379>
- John T. Watson, Michelle Gayer, Maire A. Connolly (2007): Epidemics after Natural Disasters. *Emerg Infect Dis*. 2007 Jan; 13(1): 1-5. Doi: 10.3201/eid1301.060779

Vedoucí diplomové práce: **doc. RNDr. Pavel Nováček, CSc.**  
Katedra rozvojových a environmentálních studií

Datum zadání diplomové práce: **6. února 2019**  
Termín odevzdání diplomové práce: **30. dubna 2020**

L.S.

---

**doc. RNDr. Martin Kubala, Ph.D.**  
děkan

---

**doc. RNDr. Pavel Nováček, CSc.**  
vedoucí katedry

V Olomouci dne 6. února 2019

## Obsah

<b>SEZNAM OBRÁZKŮ</b> .....	<b>8</b>
<b>SEZNAM TABULEK</b> .....	<b>8</b>
<b>ÚVOD</b> .....	<b>9</b>
<b>1. CÍLE A METODY</b> .....	<b>11</b>
<b>2. KATASTROFA JAKO POJEM</b> .....	<b>12</b>
2.1 DEFINICE KATASTROF.....	13
<b>3. HISTORIE STUDIA KONCEPTU KATASTROF</b> .....	<b>15</b>
<b>4. VYMEZENÍ SOUVISEJÍCÍCH POJMŮ</b> .....	<b>18</b>
4.1 KONCEPT HAZARDU A RIZIKA .....	18
4.2 ADAPTACE.....	24
4.3 ODOLNOST .....	25
4.4 ZRANITELNOST.....	26
4.5 DALŠÍ SOUVISEJÍCÍ POJMY .....	31
<b>5. KLASIFIKACE KATASTROF</b> .....	<b>32</b>
<b>6. PŘÍRODNÍ KATASTROFY</b> .....	<b>37</b>
6.1 VÝSKYT PŘÍRODNÍCH KATASTROF .....	38
<b>7. ZEMĚTŘESENÍ</b> .....	<b>48</b>
7.1 DEFINICE A VZNIK ZEMĚTŘESENÍ .....	48
7.2 ZÁKLADNÍ POJMY .....	49
7.3 KLASIFIKACE A TYPY .....	49
7.4 VELIKOST A INTENZITA ZEMĚTŘESENÍ .....	50
7.5 VÝSKYT ZEMĚTŘESENÍ .....	51
7.6 PŘEDPOVĚĎ A OCHRANA.....	53
<b>8. PŘÍRODNÍ KATASTROFY A MÉNĚ ROZVINUTÉ ZEMĚ</b> .....	<b>55</b>
<b>9. PŘÍPADOVÉ STUDIE</b> .....	<b>59</b>
9.1 HAITI.....	60
9.1.1 Základní informace .....	60
9.1.2 Haiti a přírodní katastrofy.....	62
9.2 PÁKISTÁN .....	67
9.2.1 Základní informace .....	67
9.2.2 Pákistán a přírodní katastrofy .....	71
<b>10. SNIŽOVÁNÍ RIZIK PŘÍRODNÍCH KATASTROF</b> .....	<b>75</b>
10.1 HAITI.....	79
10.2 PÁKISTÁN .....	82
<b>ZÁVĚR</b> .....	<b>84</b>
<b>SEZNAM LITERATURY</b> .....	<b>86</b>

## Seznam obrázků

<b>Obrázek 1</b> Teoretický vztah mezi velikostí hazardu, jeho pravděpodobností a mírou rizika	21
<b>Obrázek 2</b> Hlavní faktory určující míru hazardu	22
<b>Obrázek 3</b> Křivka proměnlivosti hazardu ve vztahu se socioekonomickou a environmentální tolerancí	28
<b>Obrázek 4</b> Změna zranitelnosti populace vůči hazardu v čase	28
<b>Obrázek 5</b> Faktory určující míru zranitelnosti	29
<b>Obrázek 6</b> Rozdělení nebezpečí dle Aneas de Castro	35
<b>Obrázek 7</b> Vzájemné vztahy mezi jednotlivými katastrofami dle Kukala	38
<b>Obrázek 8</b> Srovnání výskytu přírodních katastrof dle typu mezi lety 1995-2015	39
<b>Obrázek 9</b> Celosvětový počet přírodních katastrof dle jejich typu v roce 2021	40
<b>Obrázek 10</b> Počet přírodních katastrof dle světadílů a 10 států s největším počtem katastrof v roce 2021	41
<b>Obrázek 11</b> Počet zaznamenaných přírodních katastrofických událostí mezi lety 1900 a 2019	41
<b>Obrázek 12</b> Srovnání dopadů přírodních katastrof mezi lety 1980-1999 a 2000-2019	42
<b>Obrázek 13</b> úmrtí v důsledku přírodních katastrof mezi lety 1990 a 2020	44
<b>Obrázek 14</b> Světové ekonomické náklady vzniklé přírodními katastrofami jako podíl na HDP mezi lety 1990 a 2017	46
<b>Obrázek 15</b> Ekonomické ztráty způsobené přírodními katastrofami dle typu katastrofy mezi lety 2000-2019 (USD)	47
<b>Obrázek 16</b> Mapa litosférických desek a jejich rozhraní	52
<b>Obrázek 17</b> Haiti a Pákistán na mapě oblastí světa se zvýšenou tektonickou aktivitou	59
<b>Obrázek 18</b> Zlomové zóny na Haiti	63
<b>Obrázek 19</b> Místo vzniku zemětřesení na Haiti v roce 2010 a jeho intenzita	65
<b>Obrázek 20</b> Růst HDP na osobu na Haiti mezi lety 1990 a 2020	67
<b>Obrázek 21</b> Růst Hrubého národního produktu v Pákistánu mezi lety 2000 a 2020	70

## Seznam tabulek

<b>Tabulka 1</b> Potenciálně nebezpečné přírodní fenomény	19
<b>Tabulka 2</b> Klasifikace katastrof dle Smithe	33
<b>Tabulka 3</b> Klasifikace katastrof dle Guha-Sapir a kol.	33
<b>Tabulka 4</b> Richterova stupnice a efekty jednotlivých stupňů	51
<b>Tabulka 5</b> Porovnání Haiti a Pákistánu v rámci různých aspektů lidského rozvoje s Českou republikou	60



## Úvod

Ztráty na životech, škody na majetku, infrastruktura, přírodních zdrojích, biodiverzitě, nebo obecné narušení běžných procesů ve společnosti a přírodě na Zemi. Všechny zmíněné skutečnosti a mnohé další mohou mít na svědomí katastrofy. V souvislosti s nimi hovoříme především o dvou původech těchto jevů: antropogenních a přírodních. Za antropogenní nebo technologický původ, lze považovat tři skupiny faktorů. Jsou to průmyslové nehody (chemické nebo ropné úniky, exploze, radiace, požár, únik plynu, otrava), transportní nehody (vzduch, voda) a smíšené nehody. (EM-DAT, [b.r.]) Tato práce se však bude zabývat především katastrofami způsobenými přírodními faktory, které mohou být klimatologické, biologické, meteorologické, geofyzikální / geologické, hydrologické a mimozemské. (EM-DAT, [b.r.]

Je třeba si uvědomit, že společnost a procesy v ní jako součást přírody byly vždy vystaveny působení změn na planetě v rámci jednoho přírodního systému. A ačkoliv se někteří mohou domnívat, že katastrofy nejsou přirozenými procesy a naopak narušují přirozený vývoj na Zemi, platí to jen zčásti, jelikož události námi nazývané jako katastrofy nebo pohromy byly vždy součástí této planety a ovlivňovaly prostředí Země dávno před příchodem Homo sapiens. Na druhou stranu je v dnešním světě příroda ovlivněna zasahováním člověka natolik, že je třeba si klást otázku, zda jsou stále tyto procesy čistě přirozenými nebo je nezbytné některé z nich považovat vlivem zásahů člověka za částečně umělé. I když nejsou katastrofy novými skutečnostmi, až rozvoj společnosti, komunikace a vědy v moderním světě nám umožnil být svědky, jak jsou nejrůznější regiony světa postihnuty souhrnem katastrof nebo přírodních pohrom, které narušují sociální, ekonomické, politické a environmentální prostředí společnosti. Na jakoukoliv katastrofu je přímo vázán pojem riziko, které s sebou daná hrozba přináší a jehož míra je ovlivněna mnoha faktory. Můžeme říci, že za poslední století se může míra rizika a intenzita hazardů zvyšovat na základě faktorů, které ke změně přispívají. Těmi jsou například populační růst a rozvoj ekonomiky, a s nimi spojené zvýšené zatížení nebo exploatace přírodních zdrojů. Za další takový faktor lze zcela jistě považovat klimatickou změnu, která přímo souvisí se všemi zmíněnými vlivy.

Novodobé vnímání světa, které poukázalo na určité regiony světa, jakožto méně rozvinuté než jiné a přesněji je definovalo, přináší v oblasti výzkumu přírodních katastrof velké možnosti komparace hazardů, rizik a jejich dopadů právě mezi regiony rozvinutými a ekonomicky vyspělými, a naopak oblastmi s nižší úrovní rozvoje. Studium přírodních katastrof v méně rozvinutých oblastech Země a bližší studium konkrétních přírodních katastrof

a jejich dopadů, čímž se zabývá právě tato práce, může být podnětem pro další výzkum hazardů a rizik v rámci rozvojových studií nebo pro vývoj politik a strategií na snižování rizik nebo zmírňování jejich dopadů.

## 1. Cíle a metody

Cílem práce je vytvořit ucelenou komplexní studii o přírodních rizicích a katastrofách zanechávající dopad na planetu a její prostředí, a stejně tak na veškeré sociální aspekty života na Zemi. První část práce je zaměřena na vytvoření teoretického základu pro následné zkoumání. Jedná se o definování konceptu přírodních rizik a katastrof, bližší specifikaci a klasifikaci jednotlivých přírodních hazardů. V rámci této části je také přiblížen koncept zranitelnosti, odolnosti a expozice. Uvedené pojmy jsou dále představeny, definovány a zpracovány v souvislosti se studovaným tématem. Druhá část se zabývá přírodními katastrofami, jejich výskytem a konkretizací zemětřesení jako jednoho z typů takových katastrof. Poslední část se věnuje výskytu a dopadu přírodních katastrof v méně rozvinutých zemích. Konkrétně jsou předešlé teoretické informace implementovány na dvě méně rozvinuté země. Jako metodu práce jsem použila kompilační metodu sběru dat. Relevantní informace a data jsem na základě studia z různých zdrojů kompilovala. Většina použitých zdrojů je psána v anglickém jazyce z důvodu nedostatečnému zdrojovému základu v jazyce českém. Bibliografické citace publikací jsem citovala dle ČSN ISO 690 a 690-2 a do textu je uvedla do kulatých závorek. V ojedinělých případech jsem uvedla celé bibliografické citace do poznámek pod čarou. Kompletní seznam literatury je uveden na konci práce. Seznamy tabulek a obrázků jsou uvedeny na začátku práce.

## 2. Katastrofa jako pojem

Pojem katastrofa vychází z řeckého slova katastrofé a v překladu znamená zvrát, převrat či zničení, zánik, devastaci nebo destrukci. Definici tohoto pojmu však není snadné určit, natož nalézt jednu společnou. Jednotlivými vědeckými obory nebo autory je význam pojmu katastrofa vykládán z jiných úhlů pohledu dle jejich oboru, studovaného směru nebo výzkumu, který vymezuje a staví dané teorie na příčinách, podmínkách a důsledcích. Od těchto faktorů se pak odvíjí jednotlivé definice. Avšak jako ve všech vědních disciplínách, i zde je definování a vymezení nutné pro zachycení podstaty tohoto konceptu. Stejně jako u všech ostatních předmětů jakéhokoliv výzkumu je nezbytné jeho definování a vymezení pro zachycení podstaty konceptu dané problematiky. To je kritická otázka pro vědce a odborníky, kteří musí specifikovat katastrofické jevy a vymežit tak jejich charakteristiky, příčiny, podmínky a důsledky pro základ systematického výzkumu. Taková jasná definice je nutná, pokud mají vědci smysluplně shromažďovat poznatky a vytvářet modely a teorie základních jevů souvisejících s katastrofami. (Perry, 2018)

Podle Perryho (Perry, 2018) je jasná definice potřebná, pokud se má koncept rozvíjet a pokud mají vznikat další teorie a modely základních jevů ve vztahu s katastrofami. A vedle dalšího vývoje percepce a chápání katastrof v čase další výzkum také umožní vytvořit základ pro doporučení a strategie v rámci politik souvisejících s katastrofami a jejich dopady na společnost a přírodu. Pojem katastrofa lze chápat v užším slova smyslu, tedy jako proces, který má na svědomí úmrtí lidí nebo škody na majetku. Ovšem i v tomto úzkém ohledu nelze přesně vymežit, kdy se jedná o katastrofu a kdy mluvíme o běžném procesu a změně ve společnosti nebo přírodě. Důvodem je především složitost v nalezení přesné definice katastrofy, na které by se vědci a odborníci shodovali. Významné světové organizace jako je Světová banka, OSN a Evropská banka katastrofu označují za událost, která bezprostředně způsobí úmrtí nejméně 25 lidí a škody alespoň za 25 milionů dolarů. Přičemž jedna položka stačí pro označení dané situace za katastrofu. Jestliže následky nejsou tak závažné a nesplňují tedy zmíněné limity, uvedené organizace tyto události označují za pohromu. (Kukal a kol., 2005) Další překážkou v přesné definici katastrofy je rychlost nebo délka trvání samotné události. Člověk by jednoduše určil a vymezil katastrofu jako rychlý a intenzivní proces, který má krátkého trvání, avšak může mít dlouhodobé následky. Pak jsou tu ale odborníci a vědci, jako například geologové, kteří na danou problematiku mohou nahlížet z větší perspektivy a katastrofu mohou označit i za proces, který splňuje její vymezení

jako faktoru způsobujícího narušení společnosti a přírody, avšak vyvíjí se již desítky, stovky nebo tisíce let. Jiní mohou na tento názor nahlížet zamítavě a zmíněné procesy definovat spíše jako dlouhodobý dílčí proces nebo změna, který je nevyhnutelnou součástí vývoje planety a společnosti. Například Kukal (1983) takto dlouhodobé procesy nepovažuje za katastrofy, jelikož jimi není ohrožena společnost přímo v daný moment této události, ale postihují celé generace. Tyto pomalé procesy pak Kukal a odborníci stejného názoru pak označují za environmentální problémy. (Kukal, 1983)

V širším slova smyslu lze brát problematiku katastrof za velmi rozličný koncept, který se začlenil do četných disciplín – geografie, environmentalistika, ekonomie, medicína, sociologie nebo politologie. Každá z vědních disciplín může nahlížet na pojem katastrofa z jiného hlediska a jiného úhlu pohledu, což vytváří rozličné definice.

## **2.1 Definice katastrof**

Na základě předchozích argumentů je již zcela jisté, že jedna konkrétní definice pro katastrofu neexistuje. Mayner a Arbon (2015) se ve svém výzkumu definic katastrof snažili jednotlivé determinace vymežit a poukázat na důležitost v nalezení užšího konsenzu. A to především s cílem vytvořit jednodušší základ, na kterém by stavěl další výzkum. (Mayner a Arbon, 2015) Svou studii založili na identifikování 128 různých definic katastrof, které získali z rozličných zdrojů. Tato nejednotnost pak způsobuje, že se výzkum v této oblasti stává velmi obtížným. Proto se dnes již mnoho odborníků zajímá právě o sjednocení definic a možnosti harmonizace širší terminologie spojené s katastrofami. Je třeba brát také v úvahu, že definice se mění a vyvíjí na základě nových poznatků a dat, které vědci získávají během desetiletí studia. I proto je možná změna definice a vymezení základních pojmů v čase od jednoho výzkumného odborníka představující jeden výzkumný směr, která právě závisí na nových teoriích, konceptualizačních procesech a nových znalostech.

V následujícím textu budou zmíněny definice a vymezení konceptu katastrof některými autory. Například Whittow (1988) ve své knize vysvětluje pojem katastrofa velmi stručně, jako zhmotnění vnímaného rizika. (Whittow, 1988) Na základě jeho poznatků v knize *Disasters: The anatomy of environmental hazards* se může zdát, že na první pohled jsou katastrofy především přírodního původu, a tak je jejich rozdílná lokace nebo vztah k socioekonomickým systémům a zranitelné populaci mnohem méně důležitá.

Na základě autorova výzkumu však můžeme říci, že nebezpečí a hazardy, i když čistě přírodního původu, mají potenciál způsobit narušení a škody pro populaci a její prostředí. Tyto hazardy, jakmile se střetnou s elementy rizika, zranitelnosti a kapacity, a stávají se tak hrozbou pro život nebo majetek a bezprostředně je ohrožují, se pak mění na katastrofy. (Whittow, 1980) Keller a Blodgett (2004) ve své knize definici rozšířili a formulovali ji jako „důsledek rizika pro společnost, obvykle ve formě události, ke které dojde v omezeném časovém období a ve vymezené zeměpisné oblasti. Termín katastrofa se používá, když interakce mezi lidmi a přírodním procesem vede ke značnému poškození majetku, zranění nebo ztrátě na životě. Katastrofa, jednoduše řečeno, je masivní pohroma, která vyžaduje značné výdaje času a peněz na řešení jejich následků“. (Keller a Blodgett, 2004)

Podle Mezinárodní federace společnosti Červeného kříže a Červeného půlměsíce (The International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies, IFRC) je katastrofa „náhlá událost, která vážně narušuje fungování společnosti a způsobuje lidské, materiální a ekonomické nebo ekologické ztráty, které přesahují schopnost komunity nebo společnosti vyrovnat se s využitím vlastních zdrojů.“ (IFRC, [b. r.]) Nezisková organizace také uvádí hlavní příčinu, proč katastrofa nastane. Tou je „kombinace nebezpečí, zranitelnosti a neschopnosti snížit potenciální negativní důsledky rizika“. (IFRC, [b. r.])

Úřad OSN pro snižování rizika katastrof (UNDRR) vymezil tento pojem jako „vážné narušení fungování společnosti, které zahrnuje rozsáhlé lidské, materiální, ekonomické nebo environmentální ztráty a dopady, které přesahují schopnost postižené komunity nebo společnosti, aby se vypořádaly s využitím svých vlastních zdrojů.“ (UN, [b. r.]) Podobnou definici používá i Světová zdravotnická organizace. Ta označuje katastrofu za „událost narušující normální podmínky existence a způsobující úroveň utrpení, která přesahuje kapacitu přizpůsobení dotčené komunity“. (UN, [b. r.]) Jinak řečeno má daná událost tak velký rozsah a tak negativně ovlivňuje stav prostředí a společnosti, že ji není možné překonat prostředky, kterými daná oblast, region, komunita nebo celkově společnost disponuje.

### 3. Historie studia konceptu katastrof

Přírodní katastrofy provází lidskou společnost a prostředí naší planety již od nepaměti. V průběhu let opakovaně zasahují a ovlivňují život lidí i všech ostatních živých organismů, a zanechávají změny na funkci systémů a běžných procesů. Hazardy přírodního původu někdo i dnes může vnímat jako přirozený proces života na Zemi a jeho vývoje. Takový postoj byl ale běžný spíše v minulosti. Až s průmyslovým rozvojem, rostoucí populací a oceňováním statků, a rizikem jejich narušení nebo ztrát, se tento postoj začal měnit a z těchto hazardů se staly katastrofy v negativním slova smyslu.

S rozvojem společnosti se měnil také pohled i chápání katastrof. Obavy z erupce sopky, zemětřesení nebo hladomoru tížily společnost již v nejstarších dobách. Na základě víry a tehdejšího smýšlení byly katastrofy považovány za „Boží skutky“, tedy jakési projevení moci různých nadpřirozených sil a božstev. (Covello a Mumpower, 1985) Nejstarší důkazy a záznamy o katastrofách se dochovaly v podobě mýtů a legend zaznamenaných v písemné podobě. Jedním z mýtů je například ten o velké potopě a Noemově arše zaznamenaný ve Starém zákoně, který zachycuje katastrofické záplavy na Blízkém východě. Neméně známá je také legenda o bájně Atlantidě, která měla zmizet ze zemského povrchu. Dávných legend hovořících o podobných nebo jiných katastrofách jsou spousty a přímé důkazy výzkumníci postrádají. Archeologové však přichází s nepřímými důkazy z nalezišť, které by mohly dokládat výskyt zmiňovaných katastrof, jako například výzkum geologického podloží, ze kterého by byl patrný výskyt takových záplav, o kterých mýtus o velké potopě hovoří. (Fagan, 2005) Legenda o bájném kontinentu Atlantidě, pokud je založená na pravdě, pak měla být vysvětlena výzkumníky jako důsledek negativních změn souvisejících s erupcí sopky. (Červinková, 2012) Mýty však nejsou jediné zdroje popisující katastrofy v dávné historii. Například Stoikové (filozofická škola) obecně měli víru v periodický výskyt destrukčních událostí, které vytváří nové světy.

Postupem času se společnost začala těmto jevům přizpůsobovat a snažit o omezení škod jimi způsobených. Až evropské osvícenství, tedy intelektuální, filosofický a na racionalismu založený směr, který učinil převrat v myšlení, však dalo za vznik nového chápání katastrof. I přes zmíněné myšlenkové pokroky a také zásadní rozvoj zapříčiněný průmyslovou revolucí byl dále výzkum katastrof pouze okrajovou součástí jiných disciplín. (Ayala Carcedo a Olcina Cantos, 2002)

Změna začala přicházet až od poloviny 20. století s důkladným výzkumem konceptu katastrof. Hlavním představitelem nového modelu je Gilbert White, který jako jeden z prvních odborníků považoval za zásadní vzájemný vliv přírodních a antropogenních faktorů v rámci problematiky katastrof. Na základě přístupu a poznatků Whita a dalších odborníků následně vzniklo nové ekologické pojetí hazardů (lidská ekologie), kde již existovala vzájemná interakce mezi environmentálními hazardy a lidmi. (Sudický, 2006) Přístup tedy uznal existenci antropogenních nebo technologických rizik, ale do hloubky studovány nebyly. Další výzkum katastrof a minulých zkušeností také dal za vznik přístupu prevence, tedy se začali vytvářet strukturální a systémová opatření, která by mohla zmírnit intenzitu následků ničivého jevu. Tím byly například koncepty pomoci postiženého prostředí nebo společnosti, nebo efektivní územní plánování. Postoj ke katastrofám tedy již nebyl pouze pasivní v podobě adaptace na katastrofy, ale především se jednalo o snížení jejich dopadu prostřednictvím prevence. (Cardona, 2001)

V 70. letech se koncept rozšiřuje o rozvojový rámec, který je teoretičtější, komplexnější a radikálnější, než předešlé dva modely, a přichází s koncepty rizika a zranitelnosti v rámci problematiky katastrof a také se dostává do popředí globální přístup konceptu. (Ayala Carcedo a Olcina Cantos, 2002) Globální v tomto smyslu znamená větší zaměření i na méně rozvinuté země, a hledání odpovědí a souvislostí mezi zaostalostí a katastrofami. V 80. letech byla tato problematika dále rozvíjena a hlavním konceptem se stala zranitelnost vůči hazardu. (Smith, 2002) Úzký pojem přírodní katastrofy v tomto období rozšířil pojem environmentální katastrofy, které zahrnují nejen hazardy přírodního původu, ale také katastrofy průmyslové.

Devadesátá léta 20. století byla prohlášena za Mezinárodní dekádu omezování přírodních katastrof. (Ayala Carcedo a Olcina Cantos, 2002). Intenzivnější hledání možností snižování rizik a dopadů katastrof. Častější výskyt katastrof a jejich následky, a také obavy z narušení udržitelného ekonomického a sociálního rozvoje především v méně rozvinutých zemích vedlo k vytváření mnohých programů a strategií. (Smith a Petley, 2009) Také byly v tomto období výrazně zapojeny nové technologie a možnosti informačních systémů (Dálkový průzkum Země, GIS - Geografický informační systém) do studia problematiky katastrof.

Dvacáté první století přineslo jasné vymezení studia environmentálních katastrof jako celistvé a diverzifikované disciplíny. Vzhledem k multidimenzionalitě této problematiky se ovšem i v dnešní době stále hledají konkrétní definice jednotlivých článků, aspektů a termínů souvisejících se studiem katastrof. Zásadní je zde však posun v posuzování hazardů v širším měřítku, tedy rozšíření debaty o konceptu katastrof na mezinárodní úrovni.



Orientace na možnosti snížení zranitelnosti vůči hazardům, na potřebu zvýšení odolnosti a zvýšení informovanosti o potenciálních nebezpečných jevech jsou jedny z hlavních témat organizací, vlád a odborníků zabývajících se problematikou katastrof. Dalším zásadním tématem se stala potřeba sjednocení postupů a strategií v rámci mezinárodní spolupráce. Kromě zmíněného se současné výzkumy orientují na nové technologie ochrany před následky katastrof nebo nové možnosti jejich předpovědi, a také na velké téma vlivu klimatických změn na takové nebezpečné jevy.

## 4. Vymezení souvisejících pojmů

Pro bližší zkoumání problematiky katastrof je nezbytné se seznámit se základními pojmy, na kterých celý koncept závisí. Jedná se především o hazard, riziko, kapacita, odolnost a zranitelnost. Všechny zmíněné pojmy budou v následující kapitole představeny a blíže specifikovány v rámci komplexního přístupu k problematice katastrof.

### 4.1 Koncept hazardu a rizika

V rámci vymezení a pochopení pojmu katastrofa je zásadní zmínit, přiblížit a definovat pojmy jako je hazard a riziko (také nebezpečí), které jsou součástí této problematiky. Hazard je přírodou nebo člověkem iniciovaný fenomén, který může mít potenciál hrozby pro společnost nebo prostředí. Tento potenciál však nemusí naplnit, jelikož vždy záleží na daném riziku. V tomto případě je pak riziko pravděpodobnost, že nastane událost, kterou hazard představuje. (Smith, 2002) Jinak řečeno lze za riziko považovat vystavení prostředí danému hazardu, kdy jeho velikost ovlivňují další faktory. Pod pojmem hazard si můžeme představit například výbuch sopky. Tento hazard je stejný pro opuštěný ostrov v oceánu jako pro obydlené prostředí. Avšak riziko je mnohonásobně vyšší v místě, které je obydleno lidmi, vyskytují se v jejím okolí hospodářské objekty nebo pole se zemědělskými plodinami, nebo kde je vybudovaná infrastruktura. Hazard tedy vždy nemusí znamenat katastrofu, pokud je riziko pro společnost nebo prostředí nízké. Katastrofa je pak výsledkem uskutečnění hazardu kombinovaného s rizikovými faktory. Významnými rizikovými faktory může být také hustota osídlení, technologická vyspělost, připravenost apod. Dle zprávy Programu OSN pro životní prostředí (UNEP, 2002) katastrofy vznikají důsledkem realizace přírodně nebo antropogenně iniciovaných hazardů. Velikost katastrofy určujeme dle míry zásahu a narušení prostředí nebo počtu obětí a postižených lidí touto událostí. Velikost hazardu však určujeme, jak již bylo zmíněno, dle rizikových faktorů, které daný jev podmiňují. (UNEP, 2002)

I z výše zmíněných důvodů je nutné rozlišovat mezi přírodním jevem a přírodním hazardem. Sopečné erupce, tsunami, povodně, zemětřesení jsou pouze přírodní jevy, stávají se však hazardem, když působí v oblastech, kde mohou způsobit určité škody. V této souvislosti Aneas (2000) tvrdí, že přírodní hazardy vyplývají z konfliktů a střetnutí geofyzikálních procesů

s lidmi. (Aneas, 2000) Ve stejném duchu Lavell (2001) vymezuje hazard jako „možnost výskytu fyzické události, která může způsobit nějaký typ škody společnosti, avšak ne všechny přírodní jevy představují nebezpečí a to především kvůli jeho typu, velikosti nebo pravděpodobnosti výskytu“. (Lavell, 2001) OAS (Organization of American States) vytvořila klasifikaci přírodních jevů, které se mohou potenciálně stát nebezpečnými (Tabulka 1).

<b>Potenciálně nebezpečné přírodní fenomény</b>		
<b>Atmosférické</b>	<b>Hydrologické</b>	<b>Seismické</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Hurikány</li> <li>● Krupobití</li> <li>● Blesky</li> <li>● Tornáda</li> <li>● Tropické bouře</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Pobřežní záplavy</li> <li>● Desertifikace</li> <li>● Zasolování</li> <li>● Sucho</li> <li>● Eroze a sedimentace</li> <li>● Říční povodně</li> <li>● Oceánské bouře a přílivové vlny</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ruptury v povrchu, trhliny</li> <li>● Chvění povrchu</li> <li>● Boční rozšiřování povrchu</li> <li>● Zkapalňování</li> <li>● Tsunami</li> <li>● Vlny</li> </ul>
<b>Sopečné</b>	<b>Požáry</b>	<b>Jiné geologicko-hydrologické fenomény</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Usazeniny, popel</li> <li>● Lávové proudy</li> <li>● Proudí bahna a horniny</li> <li>● Exploze fragmentů sopky</li> <li>● Pyroklastické proudy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Lesy</li> <li>● Pastviny a pole</li> <li>● Savany</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Sesuvy půdy</li> <li>● Rozpínající se půdy</li> <li>● Podvodní a podmořské sesuvy půdy</li> <li>● Propady povrchu</li> </ul>

**Tabulka 1** Potenciálně nebezpečné přírodní fenomény (Zdroj: Vytvořeno autorkou na základě dat OEA, 1993)

V předcházejícím textu byl hazard představen na konkrétním případu, který může dle Lavella (2001) způsobit fyzické riziko narušení prostředí. Autor definuje hazard jako „kontext charakterizovaný pravděpodobností budoucí ztráty nebo škody, přičemž vedle fyzické škody vymezuje i mnohá další rizika od psychosociální až po kulturní. Dle Lavella jsou pak takové rizika předmětem kvantitativní a kvalitativní analýzy. (Lavell, 2001) Stejně tak Olcina (2011) poukazuje na to, že hazard je „možnost, že prostředí a společnost, která jej obývá, mohou být ovlivněny přírodním nebo antropogenním fenoménem mimořádného rozsahu“. (Olcina, 2011) Hazard je tedy možné chápat jako pravděpodobnost, že se dané nebezpečí v prostoru vyskytne, a že může způsobit potenciální rizika v podobě škody a ztráty v důsledku

lidské činnosti. Dané riziko je nutné tedy definovat z výpočtu pravděpodobností s adekvátními údaji, ať už kvantitativními nebo kvalitativními. (Olcina, 2011) Zde se však vracíme k problematice nejednotnosti názorů jednotlivých odborníků v rámci vymezení jednotlivých definic hrozby a rizika. Každá disciplína může dávat těmto pojmům jiný význam a i na základě kvantitativních a kvalitativních analýz lze vymezit danou hrozbu jiným způsobem.

Již bylo řečeno, že hazard se změní v hrozbu a následně katastrofu, pokud extrémnost rizikových faktorů, které jsou spojeny s daným jevem a událostí, překročí hranici únosnosti prostředí nebo společnosti, ve které se hrozba vyskytuje. Tuto hranici určují lidé, proto je kvůli rozličnosti názorů a subjektivním hodnotovým vzorcům vymezení a určení hazardu tak složité. Smith (2002) při jeho studiu hazardů přišel s teorií 3 skupin, na základě kterých rozlišuje hazardy podle jejich sféry vlivu a zasažení<sup>1</sup>:

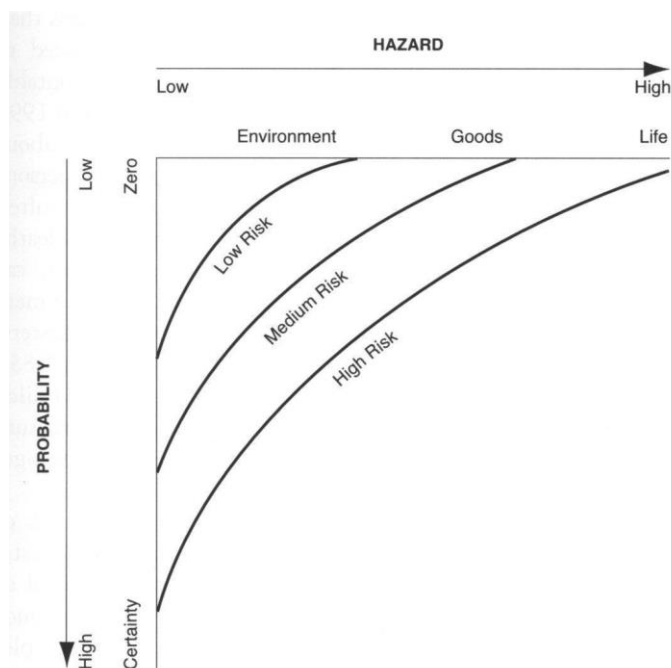
1. Obyvatelstvo – úmrtí, zranění, nemoci, psychický stres, trauma
2. Ekonomická sféra – ničení majetku, ekonomické ztráty, zásah do ekonomických procesů a stability, narušení potravinových zdrojů
3. Životní prostředí – ničení přírodních zdrojů, znečištění a porušení prostředí, škody na fauně a flóře, a celková ztráta biodiverzity

Společně s Petleym (2009) se pak ve své knize *Environmental hazards: Assessing risk and reducing disaster* snažil vymezit vztah mezi hazardem a jeho pravděpodobností, s jakou se může v daném místě a v daný čas objevit. Stejně jako lze hodnotit na základě rizikových faktorů závažnost daného hazardu, je možné také pravděpodobnost určit na základě teoretické stupnice od nuly, tedy nulové pravděpodobnosti, až po 10, kdy je kvůli nejvyšší pravděpodobnosti hazard nevyhnutelný a jistý. Tento koncept tedy autoři zakládají na závislosti daného hazardu a jeho pravděpodobnosti, což jsou faktory, jejichž míra následně určuje výši rizika. Teorii znázornili na níže uvedeném grafu. (Obrázek 1) Na svislé stupnici můžeme pozorovat pravděpodobnost od nejnižší po nejvyšší. Vodorovná stupnice pak představuje hazard, taktéž od nejmenšího po největší. Zároveň jsou v grafu odlišeny zmíněné tři skupiny hazardů, tj. životní prostředí, ekonomická sféra a obyvatelstvo. Výše rizika, která je tedy určena vztahem

---

<sup>1</sup> SMITH, K.: *Environmental Hazards: Assessing Risk And Reducing Disaster*. 3. vyd. Routledge, Londýn, 2002. 392 s. ISBN 0-415-22463-2.

mezi pravděpodobností a hazardem, jde přímo úměrně s výší těchto faktorů. (Smith a Petley, 2009)



**Obrázek 1** Teoretický vztah mezi velikostí hazardu, jeho pravděpodobností a mírou rizika (Zdroj: Smith a Petley., 2009)

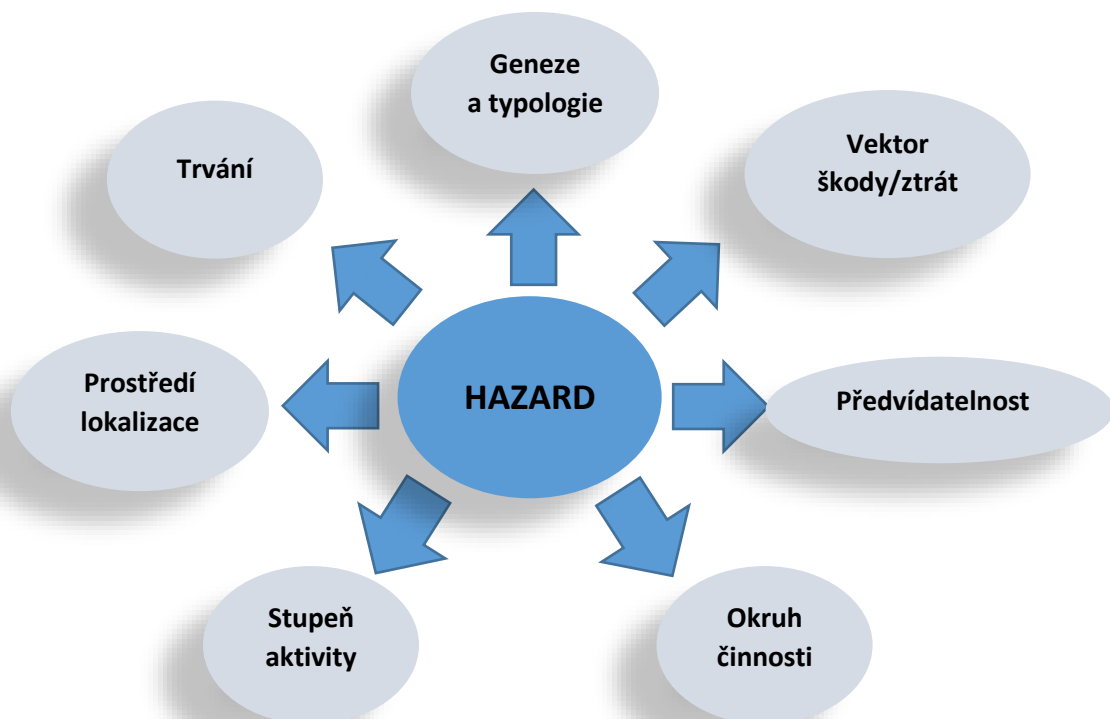
Na základě jejich teorie a z uvedeného grafu můžeme vyčíst, že ačkoliv se v posledních desetiletích společnost čím dál více zajímá o životní prostředí a jeho ochranu, jelikož si uvědomuje jeho důležitost a řadí ho tak mezi své podstatné lidské hodnoty, stále jsou při zvážení daného hazardu, pravděpodobnosti a výše rizika nejvíce významné ztráty na životech v rámci skupiny narušení obyvatelstva. Následně lidé posuzují jako významné ekonomické ztráty a poté až škody na životním prostředí. (Smith a Petley, 2009) Na základě výše uvedeného textu a teorie Smithe a Petleyho můžeme tedy riziko považovat za synonymum nebezpečí, které je podmíněno různými faktory. Je to skutečné vystavení něčeho, co má lidskou hodnotu a měří se tedy jako součin pravděpodobnosti a hazardu. Blíže můžeme definovat hazard jako příčinu dané katastrofy, tedy potenciální hrozbu pro člověka a prostředí. Riziko pak jako pravděpodobný následek tohoto hazardu v podobě ztrát, který určuje pravděpodobnost výskytu daného hazardu a samotný hazard. (Mochizuki a kol., 2014)

Ayala Carcedo a Olcina (2002) se více věnuje analýze konceptu hazardů. Ty podle nich tvoří rizikové faktory, které jsou nevyhnutelné pro vznik katastrofy a s ním spojené očekávané

škody. Analýza hazardu tvoří tři okruhy nebo faktory, kterými jsou: nebezpečí, expozice a zranitelnost. V rámci další analýzy je pak podstatné posouzení rizik na základě předem určených faktorů a posledním krokem je analýza a návrh opatření ke zmírnění hazardů. (Ayala Carcedo a Olcina Cantos, 2002)

V rámci analýzy hazardů je zkoumaným faktorem také interval opakování daného fenoménu nebo jeho návrat do stejné lokace. Pro měření periody návratu je nezbytné vymezení průměrné doby, za kterou dojde v definovaném prostředí k události se stejnými charakteristikami. Takový prognostický koncept se provádí dle Cardony (1993) na základě studia daného fenoménu, sledováním rušivého faktoru nebo na základě dat totožných událostí v minulosti. (Cardona, 1993)

Ayala Carcedo a Olcina Cantos (2002) se na celý koncept hazardů a rizik dívají komplexněji a uvádějí sedm hlavních faktorů, které vymezují a určují míru hazardu. Celistvý soubor kritérií dle autorů může být prvním krokem pro výzkum hazardů. Danými sedmi faktory jsou: doba trvání, prostředí lokalizace, stupeň aktivity, okruh činnosti, předvídatelnost, vektor škody nebo ztrát, a geneze a typologie daného hazardu. (Obrázek 2)



**Obrázek 2** Hlavní faktory určující míru hazardu (Zdroj: Vytvořeno autorkou na základě Olcina a Ayala-Carcedo, 2002)

Podobné faktory při zkoumání míry hazardu využívá i The Caribbean Disaster Emergency Management Agency (CDEMA), která se také konkrétně zaměřuje na sedm okruhů. První je určení druhu a typu dané hrozby. (CDEMA, [b.r.]) To je velmi podstatné vymezit, jelikož samozřejmě každý typ hrozby má jiné vlastnosti. Daná nebezpečí se mohou ve vytyčené oblasti vyskytovat „jako jednotlivé události (tedy jediná nebezpečí, charakteristická pro studovanou oblast) nebo se může ve stejné oblasti vyskytnout hned několik typů nebezpečí“. (CDEMA, [b.r.]) Druhým zkoumaným faktorem je lokalizace dané hrozby. Stupně nebezpečí se totiž liší na základě prostředí, ve kterém se vyskytují. (CDEMA, [b.r.]) Určení řešeného faktoru v dnešní době velmi usnadňuje označení a specifikaci zón s podobnými charakteristikami hrozby. Tyto zóny vznikají pomocí geografických informačních systémů na základě sběru dat, vizualizace prostředí, analýzy, správy a sdílení informací o prostorových charakteristikách zkoumané oblasti. Jsou znázorňovány prostřednictvím map, které zachycují pravděpodobnost, že se na určitém místě může vyskytnout určitá hrozba. Tuto skutečnost můžeme nazvat jako prostorovou pravděpodobnost výskytu daného hazardu, kterou lze změřit například na základě hustoty minulých hazardů totožného typu. (CDEMA, [b.r.]) Dalším činitelem je vedle prostorové pravděpodobnosti i časová pravděpodobnost. Tento pojem představuje konkrétně frekvenci hazardu vyskytujícího se ve studované oblasti, neboli takzvané „návrátové období“. (CDEMA, [b.r.]) To je třeba statisticky vyčíst z průměrného časové období mezi dvěma totožnými hazardy. Když vezmeme konkrétní případ, roční pravděpodobnost výskytu povodně v určité oblasti znamená, že existuje šance výskytu povodně vždy během jednoho roku.

Zásadním faktorem při analýze hrozby je bez diskuze intenzita nebezpečí. Zde je třeba brát v potaz vliv měnících se prostorových podmínek, které vždy modifikují intenzitu daného hazardu. Pojmy velikost a intenzita se mohou často zaměňovat, avšak je nezbytné pro správnou interpretaci je rozlišit. V případě výše zmíněného příkladu povodní lze určit jejich intenzitu na základě výšky a rychlosti vody v prostředí, které jsou je definovány prostorem, kterým voda protéká a přímo tak výšku i rychlost vody ovlivňuje místní terén. Naopak za velikost lze považovat v tomto případě průtok v hlavním korytě řeky. Analýzu intenzity hrozby lze provést pouze na základě podrobných a kvalitně zpracovaných topografických dat. Dalšími faktory posouzení hazardu je jeho rozloha a doba trvání. Jsou to jedny z nejdůležitějších charakteristik hazardů, které zásadně determinují dopad dané katastrofy, a tak ovlivňují procesy řešení jejich následků, odhadování ztrát nebo vzniku preventivních opatření. Když se vrátíme k příkladu povodní, je jisté, že doba trvání i rozloha

výskytu hazardu zcela zásadně ovlivní škody na majetku i společnosti. Posledním faktorem, který ovlivní zkoumané nebezpečí, je čas, kdy víme o přicházejícím hazardu. Tedy určitá forma předpovědi, která stejně jako předchozí činitele může zásadně ovlivnit danou hrozbu. Hazardy mohou přijít okamžitě nebo se mohou vyvinout v průběhu času. Čím déle se vyvíjí, tím lépe lze odhadnout nebo předpovědět budoucí události. Avšak ne vždy je to jednoduché a jednoznačné. Existují různé typy hazardů. U některých lze tuto předpověď provést snadno s větší pravděpodobností úspěchu – těmi jsou například tropické bouře, u kterých lze již dnes díky moderním technologiím předpovídat jejich budoucí trajektorii a změny. Jsou ale takové hazardy, jako například záplavy, které lze odhadovat v rámci budoucího vývoje kvůli proměnlivosti srážek a vlivu prostředí a jiných faktorů jen stěží. (CDEMA, [b.r.] )

## 4.2 Adaptace

Pojem adaptace je nedílnou součástí studia hazardů a rizik. Je to schopnost jednotlivce, společnosti nebo prostředí reagovat na změny. V rámci našeho diskurzu se jedná o změny způsobené katastrofami. Jinak můžeme adaptaci označit také jako kapacitu dané společnosti nebo prostředí, která určí schopnost vypořádat se s těmito hazardy. Adaptační procesy pak tedy znamenají „přizpůsobení se výkyvům a přijetí správných opatření ke snížení negativních účinků rizik“. (UNFCCC, 2007) Čím více je ohrožená společnost nebo prostředí schopna adaptace na dané nebezpečí, tím stoupá pravděpodobnost snížení jeho dopadů a možnost pozitivně ovlivnit následky. To znamená, že schopnost adaptace může zcela zásadně ovlivnit rizikové faktory a tak daný hazard vůbec nemusí vzejít v katastrofu.

Existují různé druhy adaptace, ale rozlišujeme především dva typy. Těmi jsou autonomní a plánovaná adaptace. Autonomní adaptace je založena na spontánní nebo krátkodobé reakci na nové podmínky, kdy je výsledkem operativní řešení. (McCarthy a kol., 2001) Může jít jak o bezprostřední vyrovnání se s konfrontujícím rizikem, tak o krátkodobé přizpůsobení prostředí. Uvedeno na příkladu povodní se může jednat o vystěhování obyvatelstva zasažené oblasti nebo vystavení protipovodňových opatření. (Easterling a kol., 2004) Druhým typem je adaptace plánovaná. Ta je založena, na rozdíl od předchozího typu, na dlouhodobém strategickém plánu přizpůsobení, který staví na statistických datech a studiích o minulých hazardech stejného typu v dané oblasti. Této adaptaci, jelikož je dlouhodobá a zásadní v rámci rozvoje a dlouhodobé stability lokality,



často napomáhají vlády, výzkumné instituce a jiné externí strany. (McCarthy a kol., 2001) Transformační změny, které jsou prostředkem plánované adaptace, mohou ovlivnit budoucí dopady katastrof. Příkladem takového dlouhodobého plánování může být v případě povodní správně strategicky založený plán zástavby a infrastruktury v dané lokalitě. (Enyew, 2012)

### 4.3 Odolnost

Vedle adaptace je dalším determinantem, určujícím jak prostředí nebo společnost zareaguje na výkyvy odolnost. Tu můžeme definovat jako schopnost přizpůsobit novým změnám a s co nejmenšími ztrátami tyto výkyvy přečkat. Kipp a spol. (2012) ji definuje jako „schopnost systému, komunity nebo společnosti potenciálně vystavené nebezpečím přizpůsobit se, odolávat nebo měnit, aby dosáhly a udržely přijatelnou úroveň jejich fungování. To je určeno mírou, do jaké je sociální systém schopen organizovat se, aby zvýšil tuto schopnost poučit se z minulých katastrof pro lepší budoucí ochranu a pro zlepšení opatření na snížení rizik“. (Kipp a kol., 2012) Dle Mezinárodní strategie OSN pro omezování katastrof (UNISDR) odolnost znamená „schopnost systému, společnosti nebo prostředí vystavenému nebezpečí odolávat, absorbovat, adaptovat se a zotavit se z jeho účinků a následků efektivním způsobem, včetně zachování a obnovy jeho základních struktur a funkcí“. (UNISDR, 2009) Jedná se tedy o jakousi měřitelnou schopnost reagovat na negativní změny. Tato reakce pak vyplývá z absorpčních, adaptačních a transformačních schopností, kterými daná společnost nebo prostředí disponuje. Tedy jinak řečeno jaká je kapacita pojmout nové skutečnosti a podmínky, přizpůsobit se jim a modifikovat s co nejmenším negativním vlivem a následky. (Zakour a Gillespie, 2013) Odolnost pak v kombinaci s dalšími rizikovými podmínkami přímo ovlivňuje a určuje, zda se z potenciálně nebezpečného hazardu stane katastrofa. Z jedné strany je totiž odolnost podmínkou pro potenciální katastrofu, avšak na druhou stranu tato katastrofa pak určí a definuje odolnost. A čím větší je odolnost, tím větší je pravděpodobnost zmírnění dopadů budoucích nebezpečí a hazardů.

Kromě zmíněných schopností je odolnost také postavena na stabilitě, připravenosti a zdrojích daného systému a prostředí. Proto je tak zásadní budování odolnosti a její rozvíjení. Toho lze dosáhnout snižováním rizikových faktorů ovlivňujících míru a intenzitu hrozby, vytvářením efektivních řešení a způsobu adaptace na nové podmínky po výskytu katastrofy, nebo naopak zvyšováním stability, kapacit a prostředků. (Kipp a kol., 2012) Čím více je daná

společnost nebo prostředí stabilní a čím více má prostředků, tím je větší pravděpodobnost úspěšné rezistence vůči extrémním výkyvům. Odolnost v případě katastrof neznamená úplně se vyhnout jejich vlivů, avšak podmiňuje rozsah a intenzitu jejich následků. Především pak rozvoj odolnosti napomáhá předcházet tomu, aby se z potenciálních nebezpečí stala katastrofa.

## 4.4 Zranitelnost

V kapitole zaměřující se na význam pojmu katastrofa, bylo zmíněno několik různých definic tohoto konceptu. Maskrey (1993) definoval hazard jako „jakýkoliv jev přírodního nebo lidského původu, který znamená změnu prostředí obývaného danou komunitou, která je vůči tomuto jevu zranitelná“. (Maskrey, 1993) Wamsler (2014) zase říká, že „ke katastrofám dochází, když existuje interakce mezi nebezpečím a zranitelnými podmínkami“. (Wamsler, 2014) Bradshaw (2014) ve svém výzkumu zmiňuje, že ke katastrofě nevyhnutelně dojde, když je „prostředí nebo skupina zranitelná vůči dopadu přírodního nebo člověkem způsobeného nebezpečí“. (Bradshaw, 2014)

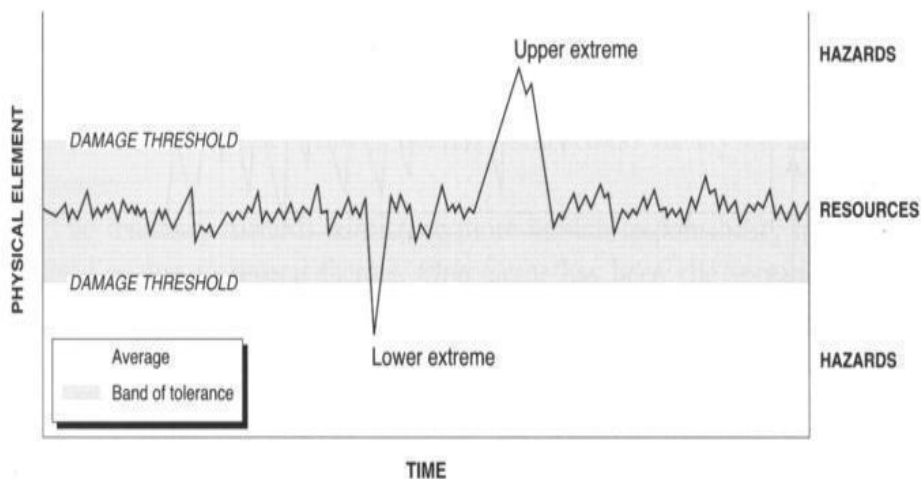
I když se všechny výše uvedené definice liší, můžeme v nich nalézt jeden pojem, který se vyskytuje v každé z nich. Tímto pojmem je zranitelnost. Koncept zranitelnosti neodmyslitelně patří do konceptu hazardů a rizik, a představuje podmínky určené fyzickými, sociálními, ekonomickými a environmentálními faktory nebo procesy, které zvyšují náchylnost jednotlivce, komunity, majetku nebo systémů k dopadům nebezpečí. V rámci kontextu hazardů a rizik zranitelnost zahrnuje již vysvětlené pojmy jako adaptace, odolnost a kapacita, které slouží jako činitelé nebo hlavní faktory pro míru zranitelnosti. Dalším determinantem je také expozice. (Preston a Stafford Smith, 2009)

Čím vyšší nebo více kvalitní je adaptace, odolnost i kapacita, tím nižší je zranitelnost. Watson a kol. (1996) poznamenali, že zranitelnost přímo určuje „rozsah, v jakém může změna způsobená výkyvy poškodit nebo narušit systém“. (Watson a kol., 1996) Je to tedy jakýsi potenciál dané společnosti, systému nebo prostředí reagovat na katastrofu a tou vyprovokované změny a stres. Konkrétní příklady zranitelnosti společnosti a prostředí mohou být například: nesprávné nakládání se zdroji, nedostatek informací, vysoká úroveň chudoby, nedostatečná zdravotní péče, omezené prostředky, ignorace environmentálního managementu, slabé instituce nebo samozřejmě fyzické podmínky daného prostředí.

Je třeba také podívat se na koncept zranitelnosti z větší perspektivy. Potom zjistíme, že zranitelnost není pouze determinantem ovlivňujícím dopad katastrof a možných nebezpečí, ale naopak i dopady a rozsah škody způsobené těmito vlivy následně definují zranitelnost. Pokud je tedy zranitelnost určitého regionu nízká, je větší pravděpodobnosti zmírnění následků po výskytu katastrofy. (Enyew, 2012) I tak ovšem daný hazard může mít negativní dopady na struktury v dané lokalitě a může tak trvat různě dlouhé časové období, než se vrátí do původního stavu. Toto časové rozmezí pak udává vysokou zranitelnost před dalšími potenciálními výkyvy. Zranitelnost se pak stává rizikovým faktorem, který rozhoduje o tom, zda se hazard transformuje do katastrofy s dalekosáhlými následky.

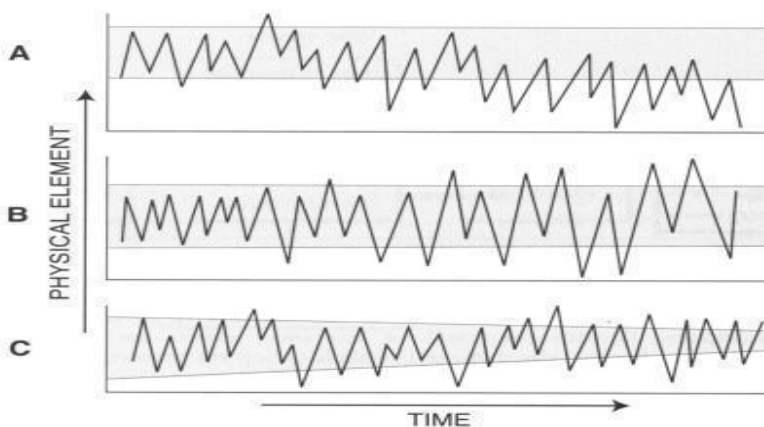
V posledních dekádách dochází k častějšímu výskytu katastrof s negativními následky, avšak podle Aneas de Castro (2000) to není zapříčiněno větším počtem nebezpečí nebo hazardů, ale spíše nárůstem zranitelnosti prostředí a tedy snížením hranice tolerance vůči hazardům. V konkrétních případech je to dáno například větší hustotou osídlení a to především v oblastech s větším rizikem nebezpečí, nebo také nesprávným nakládáním se zdroji a celkově environmentální degradací a změnami. (Aneas de Castro, 2000) Hranicí a mírou socioekonomické a environmentální tolerance se více zabýval Smith (2002), který ji analyzoval v přímé souvislosti s proměnlivostí potenciálního rizikového procesu, který je pro společnost a prostředí potenciálně nebezpečný. (Smith, 2002) Znázornil tento vztah na grafu, kde křivka představuje právě danou proměnlivost. (Obrázek 3) Šedá plocha pak znázorňuje rozmezí tolerance, tedy stav, který společnost nepovažuje za rizikový. Tato plocha je však omezena prahovými hodnotami (damage threshold), neboli hranicemi, které po jejich překročení mění daný stav na rizikový a považují ho za hrozbu. Z grafu můžeme vyčíst, že většina proměnlivosti daného potenciálního rizika je společností a prostředím tolerována až na určité extrémní hazardy.

Zónu tolerance definuje soubor socioekonomických faktorů, které se samozřejmě liší a proto i tato zóna bude pro vyspělý a méně rozvinutý stát odlišná. Stejně tak ale může být odlišná i ve dvou vyspělých státech, přičemž vyšší míra tolerance bude v zemi, kde se daný hazard již vyskytl nebo se pravidelně vrací, a stát tak může realizovat preventivní opatření nebo se z předchozí přítomnosti rizikových jevů poučit. Také je třeba vzít v úvahu, že míra tolerance a tedy i míra zranitelnosti se může v rámci jedné lokace zásadně měnit v čase.



**Obrázek 3** Křivka proměnlivosti hazardu ve vztahu se socioekonomickou a environmentální tolerancí (Zdroj: SMITH, K., 2002)

Jak lze vypořádat z níže uvedeného grafu na třech možných variantách. První varianta (A) znázorňuje konstantní toleranci, ale pomalé zvyšování extrémnosti nebezpečného jevu a tak stoupá i zranitelnost. Při druhé variantě (B) je zóna tolerance taktéž konstantní, avšak v průběhu času dochází ke stoupání proměnlivosti daného hazardu. V poslední variantě (C) naopak proměnlivost jevu zůstává víceméně konstantní, ale průběžně se s časem výrazně snižuje míra tolerance. Takový příkladem mohou být dlouhodobé srážkové úhrny s extrémní intenzitou, které daná lokace byla schopna tolerovat. Avšak s rostoucí dobou trvání takového hazardu klesá míra tolerance. V tomto případě to může být například neschopnost zemědělské produkce, destrukce infrastruktury nebo záplavy.



**Obrázek 4** Změna zranitelnosti populace vůči hazardu v čase (Zdroj: SMITH, K., 2002)

Zkoumání a studium zranitelnosti je zásadním prvkem v konceptu budoucího výzkumu dopadů katastrof a možných opatření jako je prevence, připravenost nebo obnova. Proto je potřeba determinovat indikátory zranitelnosti. Variabilita a množství těchto indikátorů, které mohou být fyzické, environmentální, socioekonomické, politické, strukturální, kulturní nebo sociální, způsobuje složitost v jejich identifikaci. (IPCC, 2007) Avšak s pomocí jejich analýzy lze přesně vymežit konkrétní faktory přispívající k větší zranitelnosti a následně se na takové aspekty zaměřit v rámci snižování rizika.

Při studování zranitelnosti se Preston a Stafford-Smith (2009) snažili vymežit její hlavní determinanty. Podle nich existují dvě skupiny faktorů zranitelnosti. První jsou sociální aspekty. Tyto zahrnují citlivost (odolnost), kapacitu vyrovnávat se se změnami a adaptivní kapacitu, které stojí na konkrétních faktorech jako bohatství, ekonomická diverzita, chudoba, veřejné zdraví, vzdělání, přístup k informačním zdrojům, technologie, plánování, rovnost, efektivní vládnutí, korupce nebo politická stabilita. Druhou skupinou jsou bio-fyzické aspekty, které závisí na daném hazardu, expozici a odolnosti. Konkrétními příklady faktorů pak je klimatologie, klimatická variabilita, přístup ke klimatu a jeho změnám, klimatická rizika, polohopis, nadmořská výška, využití půdy, kvalita habitatu, přístup k vodním zdrojům, fyzická infrastruktura nebo frekvence, trvání a intenzita samotného hazardu. Na základě jejich poznatků zmíněné faktory spolu s expozicí a adaptivní kapacitu determinují zranitelnost. Ta následně s podmínkami pravděpodobnosti (rozsah, interval návratu, geografické umístění) určuje míru rizika. (Preston a Stafford-Smith, 2009)



**Obrázek 5** Faktory určující míru zranitelnosti (Zdroj: Vypracováno autorkou na základě Preston, B. L. and Stafford-Smith, 2009)

K analýze zranitelnosti přispívá také Wilches-Chaux (1993), který pracuje s konceptem globální zranitelnosti, kterou tvoří různé dimenze založené na individuální zranitelnosti. (Wilches-Chaux, 1993) Tuto koncepci Cardona (2001) doplňuje o aspekty jednotlivých dimenzí a definuje tak devět typů zranitelnosti, která může být: fyzická, sociální, ekonomická, edukativní, politická, institucionální, kulturní, environmentální nebo ideologická. (Cardona, 2001) Tento koncept je třeba brát jako celek, ve kterém se jednotlivé složky propojují a navzájem ovlivňují. To znamená, že například edukativní zranitelnost může být z části založena na sociálním typu, nebo fyzická zranitelnost může přímo ovlivňovat typ ekonomický.

Na základě předchozích argumentů by se mohlo zdát, že katastrofické události zasahují pouze méně vyspělé oblasti v souvislosti s nižší mírou všech typů zranitelnosti. Z toho vyplývá, že jedna společnost nebo lokace by měla být v průběhu času víc a víc odolná, a její schopnost adaptace na různá rizika by měla taktéž stoupat. Zároveň s touto skutečností by technologicky nejrozvinutější entity měly čelit rizikovým výkyvům méně než ostatní. Tuto dedukci ale vyvrátili na základě dat a výzkumu Camarasa-Belmonte a kol. (2001), kteří označili za překvapivé, „že ztráty spojené s katastrofickými riziky i přes zvyšující se rozvoj postupně narůstají až do takové míry, že devadesátá léta byla vyhlášena mezinárodní dekádou pro snižování přírodních katastrof“. (Camarasa-Belmonte a kol., 2001) Dle nich zde platí, že čím větším bohatstvím, zdroji nebo lidmi zasažená oblast disponuje, tím více ztrát utrpí. To je logický závěr, pokud však nebudeme brát v úvahu délku rekuperace dané oblasti z následků katastrofy, která je větší u méně rozvinutých lokací. V rámci svého názoru Camarasa-Belmonte a kol. (2001) na zranitelnost vyspělých regionů z důvodu potenciálního zničení většího množství prostředků tvrdí, že je potřeba se u studia hazardů a rizik právě v těchto oblastech zaměřit na možné technologické hazardy spojené s průmyslovou výrobou. (Camarasa-Belmonte a kol., 2001) S tím také souvisí jeho přesvědčení, že k větším dopadům způsobeným katastrofou může přispět všeobecné přesvědčení a přílišná důvěra v technické prostředky ochrany, které vytváří falešný pocit bezpečí. Tato důvěra a jistota v techniku pak může být překážkou v rámci vzniku opatření proti katastrofám nebo ve snižování rizik. (Camarasa-Belmonte a kol., 2001)

Na druhou stranu však uznávají také vysokou zranitelnost méně rozvinutých zemí, kde však působí jiné faktory ovlivňující vznik, průběh i dopady katastrof. Tyto země jsou více náchylné na jakékoliv výkyvy a velkým rizikem je tu rozšíření následků katastrofy mezi další země regionu, které na to nejsou připravené. (Mardones a Vidal, 2001) Proto je nezbytné, aby každá měla každá země zmapované potenciální hazardy a rizika, ve kterých se může

ocitnout. Tato analýza musí být provedena na základě důkladného prozkoumání hazardů a minulých zkušeností samotné země a regionu, ale také v rámci možných scénářů jako důsledků nových podmínek, které se mění v čase. (Rojas Vilches a Martínez Reyes., 2011)

## 4.5 Další související pojmy

V předcházejícím textu byly vysvětleny nejzásadnější termíny v rámci problematiky katastrof. Avšak terminologie je zde mnohem více rozšířená a je třeba znát odborné i administrativní pojmy týkající se daného tématu. Vzhledem k problematickému ukotvení celého konceptu katastrof a jeho multidimenzionální povaze, je složité sestavit slovník konkrétních pojmů, který by obsáhl vše. O určitou terminologickou koherenci se snaží jak odborníci zabývající se tímto tématem, tak i mnohé organizace. Jelikož byl ale výzkum hazardů a rizik „nejdříve převážně realizován v rámci tradičních akademických disciplín geografie, sociologie, antropologie, rozvojových studií, politologie a jiných” (Staupe-Delgado, 2019), na cestě k samostatné interdisciplinární oblasti výzkumu pojal velice rozsáhlou terminologii převzatou právě ze zmíněných rozličných disciplín. Konsenzus o správně definovaných a vymezených termínech je však potřebný pro koordinovanou koncepční shodu a přístup jak v rámci teoretického výzkumu, tak i praxe. I když tedy v průběhu let a vymezení konceptu katastrof jako samostatného vědního směru došlo k určité koherenci v rámci ustanovení konkrétní terminologie, doteď se vedou debaty o správnosti interpretace a determinace i těch nejzákladnějších pojmů jako je zranitelnost, odolnost nebo riziko.

Úřad OSN pro snižování rizika katastrof (UNDDR, United Nations Office for Disaster Risk Reduction) přispěl k jakési koherenci vytvořením dokumentů nazvaných Terminologie snižování rizika katastrof, které jsou v průběhu let aktualizovány a přizpůsobeny novým poznatkům. Úřad UNDDR byl založen s cílem „sloužit jako ústřední bod v systému OSN pro koordinaci omezování katastrof, zajišťovat součinnost mezi činnostmi systému OSN a regionálními organizacemi v oblasti snižování katastrof, a činnostmi v sociálně-ekonomické a humanitární oblasti“. (UNGA, 2001) Jeho činností je tedy především koordinace, informování a monitorování politiky, dat a výzkumu, a celkově koordinovat celý koncept Snižování rizika katastrof (DRR, Disaster risk reduction).

## 5. Klasifikace katastrof

Stejně jako i celý koncept hazardů a rizik je složitý na porozumění, uchopení, zařazení a vytvoření konkrétních definic, i klasifikace samotných katastrof není jednoduchá a do současné doby nemusí být napříč výzkumníky a odborníky jednotná. Vzhledem k nepříliš dlouhé historii této problematiky a k neexistenci jasně daných dogmat se koncept teprve utváří a samozřejmě také mění v průběhu času a výzkumu. Konkrétně hovořím o klasifikaci katastrof, v rámci které v průběhu posledních desetiletí byla učiněna významná změna, díky které koncept hazardů a rizik nabyl mnohem více dimenzí výzkumu.

Jak již bylo zmíněno v kapitole o historii studia katastrof, nejdříve byly katastrofy považovány za čistě přírodní a neexistoval jiný přístup, než že mají katastrofy čistě přirozenou příčinu v přírodních procesech. Tak jsou i přírodní katastrofy definovány. Tedy jako určitý škodlivý jev, který má původ čistě v procesech přírodních systémů. (Aneas de Castro, 2000) Vzniká tedy v litosféře, atmosféře, hydrosféře nebo i biosféře. Postupem času však s technologickým pokrokem a významným rozvojem průmyslu došlo k mnohým katastrofám, které vznikly lidským přičiněním. Vedle přírodních katastrof tak vznikla další klasifikace - technologické katastrofy. Mezi tyto antropogenně generované hazardy, které se působením negativních faktorů přemění na katastrofy, patří například požáry rafinérií, rozšíření biologických virů, úniky toxických látek a další. Smith (2002) v rámci jejího výzkumu vytvořil jasnou klasifikaci, která měla napomoci lépe se v jednotlivých složkách konceptu a jejich rozdělení orientovat. Jeho schéma se tedy skládalo ze dvou hlavních skupin – přírodní a technologické katastrofy, přičemž přírodní katastrofy rozdělil do dalších čtyř podskupin. Těmi jsou hazardy hydrologické, atmosférické, geologické a biologické. (Smith, 2002) V tabulce níže můžeme vidět jeho rozdělení skupin i s konkrétními typy katastrof, které mohou představovat. (Tabulka 2) Někteří odborníci na rozdíl od Smithovy druhé skupiny vedle přírodních katastrof nenazývají technologickou, ale antropologickou. Argumentují tím, že tato skupina nemusí mít původ čistě v technologiích nebo průmyslu, ale mohou vzniknout i katastrofy sociální jako například války nebo terorismus. (Aneas de Castro, 2000)

Schéma rozdělení katastrof vytvořil také Guha-Sapir a spol. (2017) na základě informací Mezinárodní databáze katastrof EM-DAT. V rámci této klasifikace jsou přírodní katastrofy rozděleny na dvě hlavní skupiny – přírodní a technologické katastrofy. Tyto skupiny se dále dělí na devět různých podskupin dle hlavního původu hazardu, které jsou dále blíže specifikovány hlavními typy katastrof a jejich subtypy. Skupina přírodních katastrof zahrnuje



šest podskupin – katastrofy geofyzikální, meteorologické, hydrologické, klimatologické, biologické a mimozemské. Skupina technologických katastrof pak představují hlavní tři typy původu – průmyslová havárie, dopravní nehody a další nehody. Jednotlivé typy a subtypy katastrof jsou představeny na tabulce níže. (Tabulka 3)

Typ	Původ	Činitel	Příklad
<b>PŘÍRODNÍ KATASTROFY</b>	Hydrologické	Činnost hydrosféry	Povodně, tsunami, sucha
	Atmosférické	Činnost atmosféry	Tropické cyklóny, extrémní srážkové úhrny nebo teploty, písečné bouře
	Geologické	Činnost litosféry	Svahové pohyby, vulkanismus, zemětřesení
	Biologické	Činnost biosféry	Požáry nebo epidemie (Connolly, 2007)
<b>TECHNOLOGICKÉ KATASTROFY</b>	-	Činnost člověka	Havárie ropných tankerů, průmyslové nehody nebo nukleární katastrofy

**Tabulka 2** Klasifikace katastrof dle Smithe (Zdroj: Vypracováno autorkou na základě Smith, 2002)

Hlavní skupina	Podskupina	Hlavní typ	Sub-typ
<b>PŘÍRODNÍ KATASTROFY</b>	<b>GEOFYZICKÉ</b>	Zemětřesení	Otřesy země, tsunami
		Velké pohyby	
		Vulkanismus	Pád popela, lávový proud
	<b>METEOROLOGICKÉ</b>	Bouře	Tropické bouře, tornáda
		Extrémní teploty	Studená vlna, vlna veder
		Mlha	
	<b>HYDROLOGICKÉ</b>	Záplavy	Pobřežní povodeň, blesková povodeň, říční povodeň, ledová záplava
		Sesuvy půdy	Lavina, pád kamení, proud bahna
		Vlny	

	<b>KLIMATOLOGICKÉ</b>	Sucho		
		Výlev ledovcového jezera		
		Požáry	Lesní a půdní požáry	
	<b>BIOLOGICKÉ:</b>	Epidemie	Virové a bakteriální onemocnění	
		Zamoření hmyzem	Přemnožení jednoho druhu	
	<b>MIMOZEMSKÉ</b>	Dopady těles		
		Vesmírné počasí	Energetické částice, geomagnetická bouře	
	<b>TECHNOLOGICKÉ KATASTROFY</b>	<b>PRŮMYSLOVÉ HAVÁRIE</b>	Únik chemikálií, kolaps, výbuch, požár, únik plynu, otrava, radiace	
		<b>DOPRAVNÍ NEHODY</b>	Vzduch, silnice, železnice, voda	
<b>DALŠÍ NEHODY</b>		Kolaps, výbuch, požár		

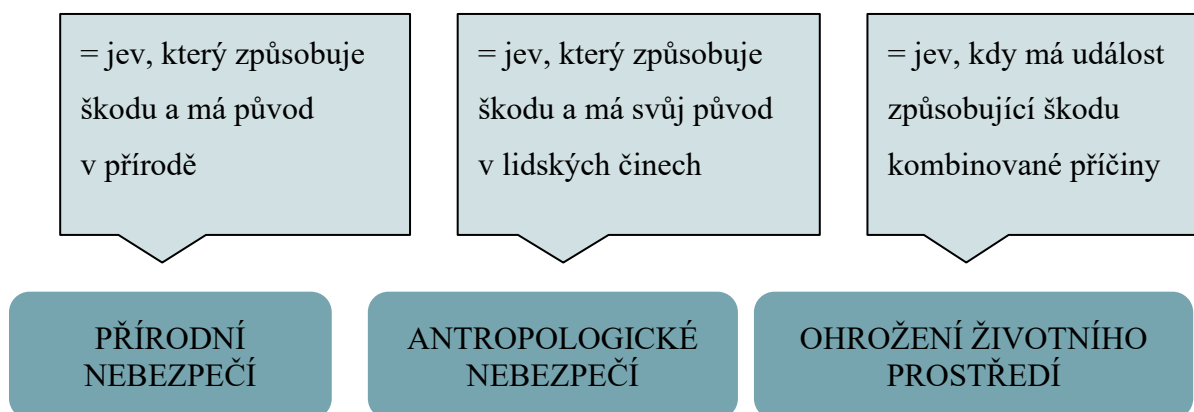
**Tabulka 3** Klasifikace katastrof dle Guha-Spaur a kol. (Zdroj: Vypracováno autorkou na základě Guha-Sapir a kol., 2017)

Postupem času si však odborníci zabývající se problematikou katastrof na základě výzkumů a důkazů z praxe začali uvědomovat, že dvě jednoduchá a jasná rozdělení nebudou stačit. Jak se u mnohých katastrofických událostí ukázalo, existují i případy, kdy nelze přesně určit, zdali se jedná o jeden nebo druhý původ (přírodní nebo technologický). Najdou se i mnozí odborníci, kteří v současné době tvrdí, že čistě přírodní katastrofy neexistují a mimo čistě technologickými katastrofami je tedy jen jedna skupina – hybridní katastrofy. (Sudický, 2006) V tomto smyslu však není brán v úvahu jen původ daného hazardu, ale také rizikové faktory přispívající ke vzniku dané katastrofy. V tomto ohledu je tedy za hybridní katastrofu považována povodeň, která sice má původ v přírodních procesech hydrosféry, avšak na vznik, rozsah a intenzitu katastrofy mají vliv činitelé vytvořené člověkem jako například umělé překážky, nedostatečná propustnost půdy nebo odlesňování.

Na základě předcházejících argumentů tak vznikl termín environmentální katastrofa, která by tak měla zahrnovat jak hazardy původu přírodního, technologického, tak i ty hybridní, u který původ není jasný nebo může být determinován různě z jiných úhlů pohledu. Smith (2002) definoval environmentální katastrofy jako „extrémní geofyzikální události a velké technologické havárie charakterizované koncentrovaným únikem energie nebo materiálů, které představují neočekávanou hrozbu pro lidský život a mohou způsobit značné škody

na životním prostředí a majetku“. (Smith, 2002) Environmentální katastrofy můžeme tedy považovat za pomyslný vrchol pyramidy dělení katastrof.

Aneas de Castro (2000) přináší na základě svého výzkumu podobné rozdělení katastrof, které se však liší ve třetí skupině. Vedle přírodních a antropologických nebezpečí uvádí skupinu zahrnující ohrožení životního prostředí. Přírodní nebezpečí definuje jako „jev, který způsobuje škodu a má původ v přírodě“. Antropologické nebezpečí pro něj představuje „jev, který způsobuje škodu a má svůj původ v lidských činech“. A skupina katastrof způsobující ohrožení životního prostředí pak přichází, „když událost způsobující škodu má kombinované příčiny“. (Aneas de Castro, 2000) Tuto třetí skupinu lze také v souvislosti s předcházejícím textem označit za hybridní. (Obrázek 6)



**Obrázek 6** Rozdělení nebezpečí dle Aneas de Castro (Zdroj: Vypracováno autorkou na základě Aneas de Castro, 2000)

Při používání termínu environmentální katastrofy je nutné ho odlišovat od environmentálních problémů. Zatímco katastrofy, jak již bylo řečeno dříve, jsou události krátkodobého charakteru a rychlého průběhu, environmentální problémy jsou dlouhodobé, působí a vyvíjí se pomaleji a postihují rozsáhlé oblasti nebo i celou planetu. Jsou výsledkem dlouhodobých procesů a mohou mít dalekosáhlé následky. Ty mohou změnit podmínky prostředí Země mnohem zásadněji, než environmentální katastrofy. Eccleston a March (2011) popisují environmentální problémy jako „závažné výzvy, kterým společnost čelí a které jsou velmi rozličné“. Patří mezi ně například klimatická změna, nedostatek vodních zdrojů a jejich kontaminace, eroze svrchní vrstvy půdy, odlesňování, ztráta biodiverzity, geneticky modifikované organismy nebo vyčerpání zdrojů rybolovu. (Eccleston a March, 2011)

I v tomto kontextu je však třeba si uvědomit, že zmíněné dva pojmy nejsou naprosto oddělené. Současně s čím dál vzrůstajícím negativním působením člověka a jeho činnosti na životní prostředí, se environmentální studia a ekologie zaměřují na souvislosti mezi nimi. A již mnoho let přichází s jasnými důkazy a tvrzením se navzájem ovlivňují. V konkrétním případě globální oteplování způsobuje zvyšování teploty světového oceánu a tak mění běžné oceánské proudění, které může na základě změny tlaku způsobit vznik tropických cyklon. (Sudický, 2006)

## 6. Přírodní katastrofy

V předcházející kapitole byly přírodní katastrofy vymezeny v rámci celého kontextu hazardů. V dalších řádcích bude tato skupina blíže specifikována, a budou přiblíženy a vysvětleny typy přírodních katastrof z hlediska jejich původu, vzniku, rozsahu, podmiňujících faktorů nebo následků. Přírodní katastrofy lze rozdělit na dvě skupiny na základě geologické klasifikace s ohledem na jejich původ. První skupinou jsou katastrofy endogenního původu. Příkladem takových katastrof je například zemětřesení nebo vulkanismus. Druhou skupinou jsou exogenně generované katastrofy, které zahrnují ostatní hazardy. (Kukal, 1983) Další dělení je založeno na místě vzniku hazardu, které dělíme na tři odlišné typy<sup>2</sup>:

- Katastrofy vznikající pod zemským povrchem – zemětřesení, sopečná činnost
- Katastrofy vznikající na zemském povrchu – svahové pohyby, povodně, tsunami
- Katastrofy vznikající nad zemským povrchem a v kosmickém prostoru – tropické cyklóny, tornáda, dopad meteoritů

Dle rozsahu, který má daná katastrofa a jaké území ovlivní, se dělí katastrofy také na lokální, teritoriální nebo globální. Zároveň všechny katastrofy vychází celkem ze čtyř procesů. Těmi jsou<sup>3</sup>:

- 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)

Kromě výše uvedených rozdělení lze také katastrofy vymežit dle jejich efektů nebo následků. Smith (2002) vytvořil dvě skupiny – katastrofy s přímými a nepřímými efekty. Při výskytu katastrof s přímými efekty lze pozorovat jejich negativní dopad ihned po jejich výskytu. V rámci negativních přímých efektů se jedná především o okamžité narušení prostředí nebo ztráty na životech a majetku. (Smith, 2002) Mohou se také objevit pozitivní efekty

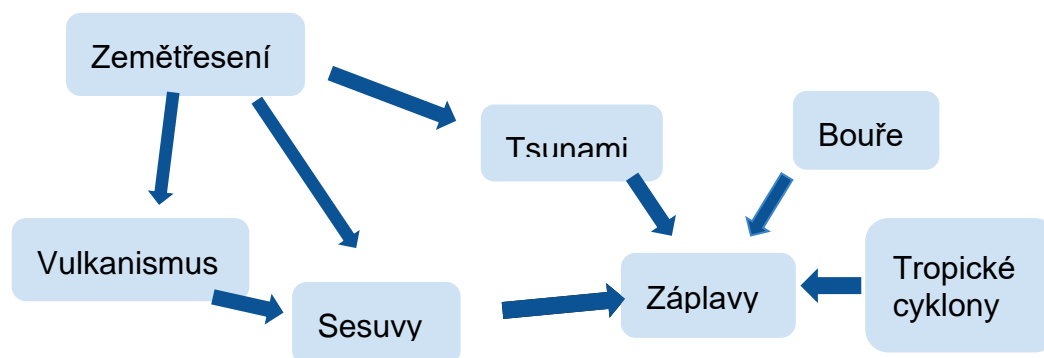
---

<sup>2</sup> KUKAL, Z.: Přírodní katastrofy. 2. vyd. Horizont, Brno, 1983. 264 s.

<sup>3</sup> ŘÍHA, Milan. Živelní pohromy. 2. vyd. Praha: Armex, 2011. 128 s. ISBN 978-80-86795-97-3

katastrofy, kterých je ale ovšem v porovnání s negativními velmi málo. Může to být například nános úrodnější půdy po povodních. Druhá skupina jsou nepřímé efekty, které se neprojevují bezprostředně po dané události, nýbrž až postupem času. (Smith, 2002) Takové efekty mohou v dlouhodobém měřítku ovlivnit i procesy nebo podmínky, které zdánlivě neměly s danou katastrofou nic společného, a jejich vzájemný vztah bychom hledali jen stěží. V tomto případě může jít například o občanské nepokoje v zemi, kam v důsledku přírodní katastrofy imigrovalo velké procento lidí jiné národnosti, kultury nebo náboženství.

Je třeba také poznamenat, že jednotlivé typy katastrof od sebe nejsou striktně odděleny. (Alexander, 1993) Naopak se mohou ovlivňovat nebo i způsobit vznik katastrofy jiné. Například podmořské zemětřesení vyvolá vlnu tsunami nebo exploze sopky může způsobit zemětřesení a sesuvy půdy. Na základě Kukala (1983) byl vypracováno níže uvedené schéma, které znázorňuje závislost mezi jednotlivými typy hazardů. (Kukal, 1983)

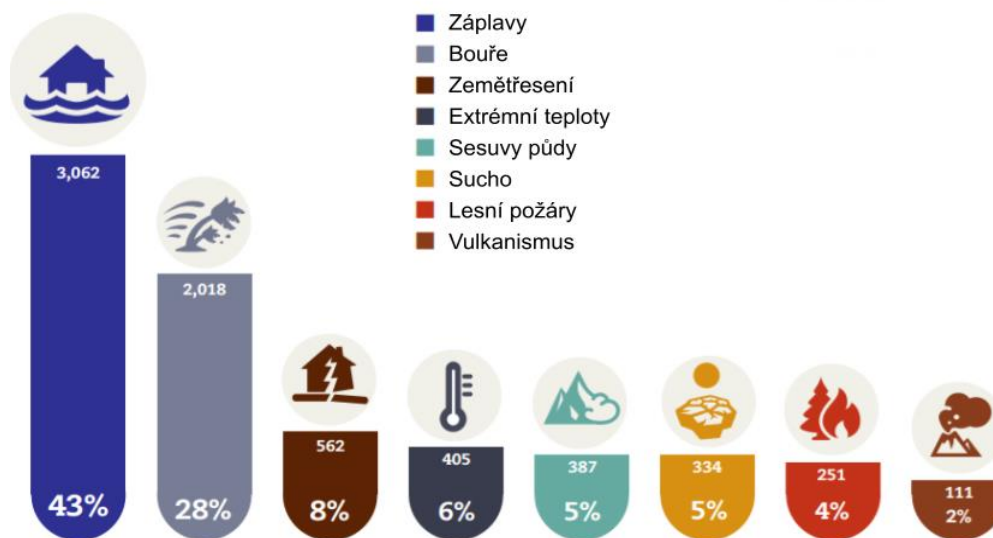


**Obrázek 7** Vzájemné vztahy mezi jednotlivými katastrofami dle Kukala (Zdroj: Vypracováno autorkou na základě Kukal, 1983)

## 6.1 Výskyt přírodních katastrof

Za posledních dvacet let výskyt přírodních katastrof významně vzrostl. Na základě databáze EM-DAT Země v letech 2001-2021 čelila celkem 8259 katastrofám. (UNDRR a CRED, 2020) Za posledních dvacet let zaznamenala EM-DAT, jedna z předních mezinárodních databází sledující podobné události, celosvětově 7 348 katastrof. Celkem si katastrofy vyžádaly přibližně 1,23 milionu životů, v průměru tedy 60 000 ročně. Na základě dat

UNDRR (United Nations Office for Disaster Risk Reduction) a CRED (Centre for Research on the Epidemiology of Disasters) mezi lety 1995 a 2015 planeta nejvíce čelila výskytu povodní a bouří. Tyto dva typy katastrof s 71% podílem na celkovém počtu katastrof výrazně převyšují svou frekvencí výskytu ostatní druhy katastrof. Nejvíce musela populace mezi zmíněnými lety čelit záplavám (43 %) a o něco méně bouřím (28 %). (UNDRR a CRED, 2020) Dalšími přírodními katastrofami s o poznání nižším výskytem za dané období jsou zemětřesení, extrémní teploty, sesuvy půdy, sucha, požáry a vulkanické aktivity (sestupně dle nejvyššího výskytu). (Obrázek 8) Když se zaměříme pouze na rok 2021, můžeme vidět, že první tři příčky z hlediska nejvyššího počtu katastrofických událostí obsadily stejně jako v předešlém měřeném období povodně, meteorologické bouře a zemětřesení. Povodně jsou s 51,62% podílem a 223 událostmi na prvním místě. Následují bouře a cyklony s 28 %, kterých se v daném roce objevilo 121, a třetí v pořadí jsou zemětřesení, kterých bylo v porovnání s prvními dvěma razantně méně. V roce 2021 měla s počtem 28 událostí 6,48% podíl na celkovém počtu přírodních katastrof. Dalšími v pořadí jsou lesní požáry, sucha, sesuvy půdy, vulkanismus a extrémní teploty.



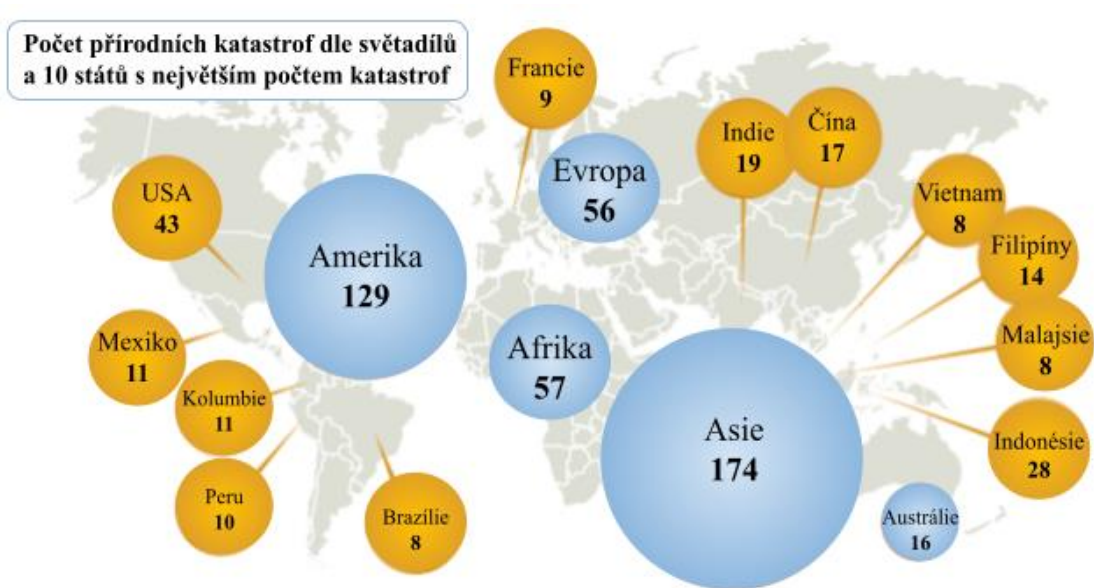
**Obrázek 8** Srovnání výskytu přírodních katastrof dle typu mezi lety 1995-2015 (Zdroj: Převzato a přeloženo autorkou na základě UNDRR a CRED, 2015)



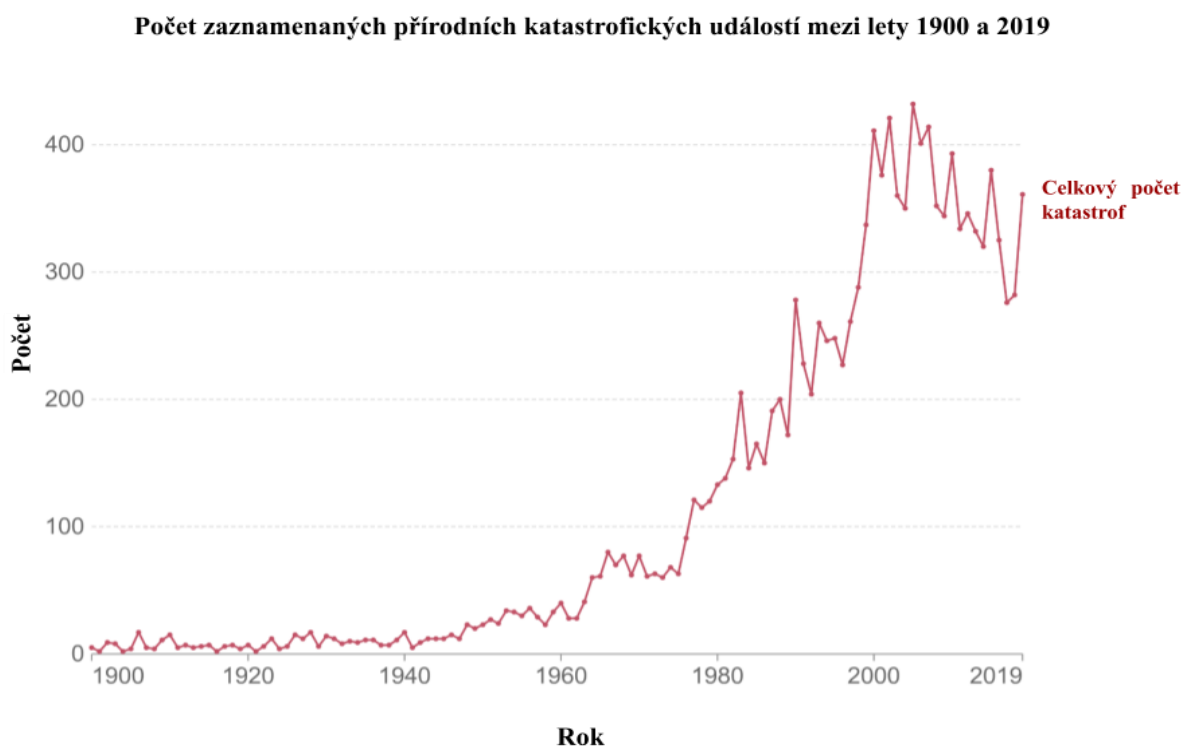
**Obrázek 9** Celosvětový počet přírodních katastrof dle jejich typu v roce 2021 (Zdroj: Převzato a přeloženo autorkou na základě CRED, 2022)

Pro studium katastrof a vývoj metod a politik jejich prevence je samozřejmě podstatné mapování katastrof nejen v celosvětovém měřítku, ale také v rámci kontinentů, regionů a států. Na níže uvedeném obrázku (Obrázek 10) můžeme pozorovat, že za rok 2021 byl přírodními katastrofami nejvíce zasažen kontinent Asie s počtem 174 přírodních katastrof a Amerika se 129 podobnými událostmi. Africký kontinent potkalo 57 katastrof, Evropu 56 a nejnižší výskyt byl zaznamenán v Oceánii s 16 událostmi definovanými jako přírodní katastrofa. Když se podíváme blíže na konkrétní státy, největší výskyt přírodních katastrof byl zaznamenán ve Spojených státech amerických s celkovým počtem 43 událostí. Dále následuje Indonésie, Indie, Čína, Filipíny, Kolumbie, Mexiko, Peru, Francie, Malajsie, Brazílie a Vietnam. (Obrázek 10) Výčet zemí s nejvyšším výskytem katastrof a jejich pořadí z roku 2021 se podobá datům z období 2000 a 2019. V tomto období se na první příčce nachází Čína s více než 500 a na druhém místě Spojené státy americké s 467 katastrofickými událostmi. Následuje Indie, Filipíny, Indonésie, Japonsko, Vietnam, Mexiko, Bangladéš a Afghánistán. (UNDRR a CRED, 2020) Nepříliš pozitivní pro společnost a Zemi je skutečnost, že výskyt přírodních katastrof na planetě dosahuje vysokých počtů. Ještě více znepokojující je, že tyto počty v průběhu let razantně stoupají. Tento fakt můžeme vidět na níže uvedeném grafu, který znázorňuje vývoj výskytu zaznamenaných katastrofických událostí mezi lety 1900 až 2019. (Obrázek 11) Relevantnost dat může být však v tomto případě zásadně ovlivněna chybějícími daty.



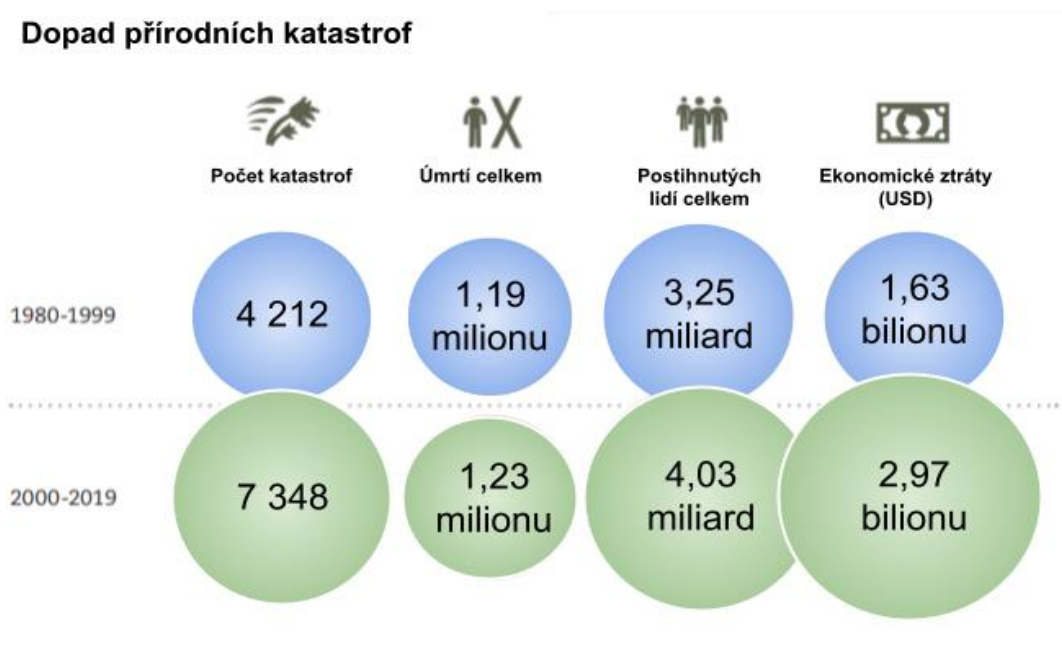


**Obrázek 10** Počet přírodních katastrof dle světadílů a 10 států s největším počtem katastrof v roce 2021 (Zdroj: Převzato a přeloženo autorkou na základě CRED, 2022)



**Obrázek 11** Počet zaznamenaných přírodních katastrofických událostí mezi lety 1900 a 2019 (Zdroj: Převzato a přeloženo autorkou na základě EM-DAT, 2019)

Výskyt katastrof a vývoj jejich dopadů si můžeme více přiblížit na níže uvedeném obrázku, vypracovaném na základě dat CRED, kde jsou porovnávána dvě časová období - 1980-1999 a 2000-2019. (UNDRR a CRED, 2020) Můžeme pozorovat markantní zvýšení jak výskytu (zaznamenaných) katastrof, tak s tím spojené zvýšení celkového počtu lidí postižených katastrofami, celkového počtu úmrtí spojených s následky katastrof a také zvýšení ekonomických ztrát vzniklých v důsledku přírodních katastrof. Je zajímavé všimnout si, že ačkoli se zvedl počet přírodních katastrof v druhém období o 75,5 % a ekonomické ztráty o 82,2 %, počet lidí zasažených katastrofami se zvýšil o 24 % a celkový počet úmrtí v důsledku přírodních katastrof jen o pouhé 3,4 %. Takové skutečnosti mohou mít více vysvětlení – například fungující systémy prevence přírodních katastrof, politiky řešení jejich následků, výskyt katastrof s nižší ničivou silou, zvýšení adaptace a odolnosti lidí, regulace a snížení vystavení lidí vůči přírodním katastrofám, nebo naopak snížení jejich zranitelnosti. (Dilley a kol., 2005)

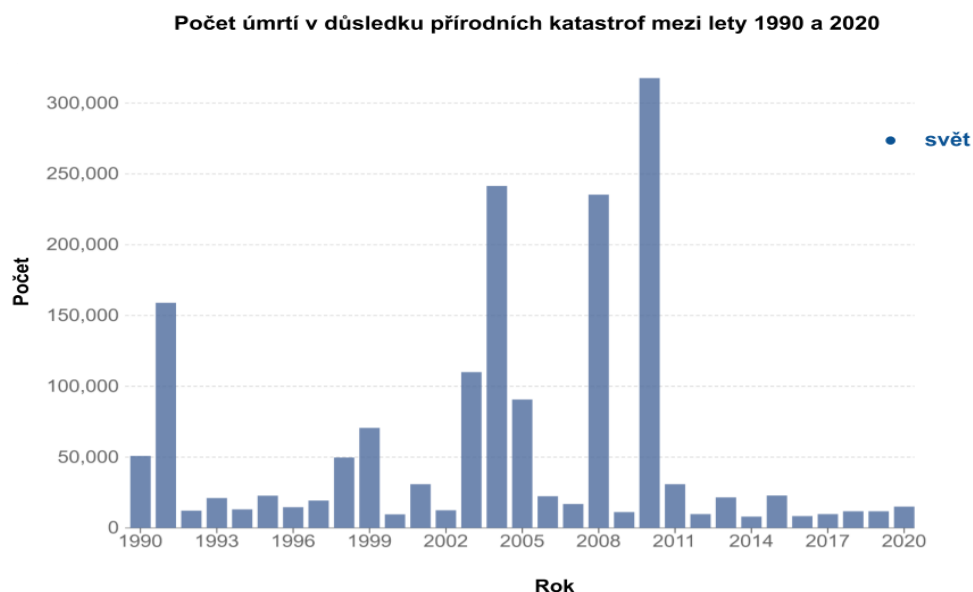


**Obrázek 12** Srovnání dopadů přírodních katastrof mezi lety 1980-1999 a 2000-2019 (Zdroj: Převzato a přeloženo autorkou na základě UNDRR a CRED, 2020)

Jak bylo zmíněno výše, přírodní katastrofy lze měřit a hodnotit nejen z hlediska počtu výskytů, ale také z hlediska jejich dopadů – snadno měřitelnými a nejčastějšími jsou počet úmrtí lidí, počet lidí zasažených katastrofou a výše ekonomických ztrát. Všechny aspekty se zvyšujícím se výskytem stoupají. Ač by se dalo usuzovat, že se i další aspekty musí nezbytně ovlivňovat, například v rámci lidí zasažených katastrofou, není to pravda. Vyšší celkový počet lidí zasažených katastrofou nutně nemusí znamenat zvýšení celkového počtu úmrtí nebo ekonomických ztrát. Je to dáno především připraveností a dalšími faktory, které snižují zranitelnost lidí a snižují závažnost dopadů takových událostí.

Celkový počet úmrtí může být jedním z faktorů, jak měřit přírodní katastrofu a určit její velikost nebo závažnost. Na základě zaznamenaných dat mezi lety 1990 až 2020 zemřelo v důsledku přírodních katastrof 1 682 644 lidí. Největší výkyvy můžeme zaregistrovat v roce 1991, 2004, 2008 a 2010. V roce 1991 má největší podíl na počtu obětí vznik tropické cyklony a bouře v Bangladéši, kde z celosvětového počtu 159 020 mrtvých na následky přírodních katastrof zemřelo 139 000 lidí. V roce 2004 významně ovlivnilo celkový počet mrtvých zemětřesení a následný vznik tsunami v Thajsku s počtem 220 000 lidí z celkových 241 527. Jak můžeme pozorovat na níže uvedeném grafu, tato událost je největší přírodní katastrofou již od roku 1980. Cyklon Nargis v roce 2008 zasáhl Myanmar a stal se tak s počtem 140 000 mrtvých nejsmrtelejší tropickou cyklónou za posledních 40 let. Výrazně tak ovlivnil spolu se zemětřesením v Číně (84 000 mrtvých) celkovou úmrtnost na následky katastrof v tomto roce. Nejvíce mrtvých si však vyžádal rok 2010. Největší příčinou vysokého čísla je zemětřesení na Haiti s 222 570 oběti a extrémně vysoké teploty v Rusku. (Obrázek 13)

Dalším závažným dopadem přírodních katastrof pro populaci je přesídlení neboli nucená migrace. Záleží na rozsahu škod dané katastrofy a závažnosti narušení prostředí a systémů, ale často se stane postižená oblast nestabilní až neobyvatelná. Taková situace pak donutí obyvatele k jejich přesídlení. (McAdam a Goodwin-Gill, 2017) Zcela narušené prostředí však nemusí být jedinou příčinou migrace lidí. Dalším důvodem může být ztráta živobytí a potřeba nalézt nové, nebo hrozba výskytu dalších podobných událostí. Takovou migraci lze pozorovat jak na místní úrovni, tak i na regionální nebo mezistátní. (McAdam a Goodwin-Gill, 2017)



**Obrázek 13** úmrtí v důsledku přírodních katastrof mezi lety 1990 a 2020 (Zdroj: Převzato a přeloženo autorkou na základě Ritchie a Roser, 2014)

Je třeba zmínit, že přesídlení lidí (včetně plánovaných evakuací) je jedním z nejúčinnějších způsobů, jak při zásahu živelné katastrofy snížit počet mrtvých a zraněných, aby se zabránilo jejich vystavení životu ohrožujícím situacím. Nicméně nucené přesídlení má tendenci zvyšovat humanitární potřeby a vystavovat lidi dalším významným rizikům spojeným s jejich vysídlením. Konkrétně může vysídlení zvýšit zranitelnost takových obyvatel vůči budoucím katastrofám. (UNDRR, 2019) Kromě toho může být také závažným následkem narušení systémů struktur, které nejsou na uprchlíky připraveni. V takovém případě může dojít k prohloubení ekonomických a sociálních problémů nuceně přesídlených obyvatel. Obecně může mít nucené přesídlení dlouhodobé humanitární, sociální, ekonomické, administrativní nebo i psychologické následky. Zvláště, pokud by se jednalo o dlouhodobou nucenou migraci. (UNDRR, 2019)

Může se zvýšit také již existující míra zranitelnosti a vzniknout nová rizika, jako například degradace životního prostředí v cílových regionech migrujících lidí. Anthony Oliver-Smith (2006), profesor antropologie na Floridské univerzitě a člen redakčního výboru *Environmental Disasters and Societies*, tvrdí, že i přes technologický a vědecký pokrok v předpovědích přírodních katastrof od roku 1960 docházelo k významnému nárůstu úmrtnosti a ekonomických ztrát způsobených přírodními katastrofami. A to zejména v méně rozvinutých regionech. Vyšší zranitelnost Oliver-Smith připisuje populačnímu růstu,

ale především výskytu lidí v nebezpečných oblastech, tedy jejich vysoké expozici vůči rizikům. (Oliver-Smith, 2006) Studie orgánu OSN Úřad pro koordinaci humanitárních záležitostí (OCHA) a Norská rada pro uprchlíky (NRC, Norwegian Refugee Council) uvádí, že přírodní katastrofy každoročně vysídlují miliony lidí. (Kolmannskog a Trebbi, 2010)

Když se například podíváme na některé konkrétní případy přírodních katastrof, které v posledních 40 letech významně zasáhly nejrůznější regiony Země, můžeme určit jejich závažnost i dle počtu vysídlených obyvatel. Například zemětřesení na Haiti v roce 2010 způsobilo přesídlení až 1,57 milionu lidí a Cyklon Nargis v Myanmaru donutil v roce 2008 k přesídlení 2,25 milionu lidí. Ve stejném roce však došlo k o mnoho vyššímu počtu přesídlených obyvatel v Číně, kde zemětřesení napáchalo takové škody, které nebyly slučitelné s životem a působením v postiženém regionu pro 18,66 milionů obyvatel. (Ritchie a Roser, 2014)

Jak můžeme pozorovat nejen ze zmíněných počtů, ale i z celosvětových statistik, nucené přesídlení obyvatel je jedním z nejčastějších a bezprostředních dopadů katastrof. Dle IDMC v roce 2020 přibylo celkem 40,5 milionu lidí, kteří byli nuceni opustit své domovy, přičemž u 30,7 milionů z nich byly příčinou přírodní katastrofy (zbylých 9,8 milionů se přesídlilo z důvodů násilných konfliktů). (IDMC, [b.r.]) Většina z nich, tj. cca 30 milionů, byla vysídlena z důvodu katastrof meteorologických. Největší podíl z nich mají bouře a tropické cyklony, které donutili k vysídlení na 14,6 milionů lidí. Následují povodně s 14 miliony, lesní požáry s 1,2 miliony, sesuvy půdy s 102 000, extrémní teploty s 46 000 a poslední příčinou přesídlení 32 000 obyvatel bylo sucho. Oproti tomu katastrofy geofyzické – zemětřesení a sopečná činnost – zapříčinily přesun 655 000 obyvatel. (IDMC, [b.r.]) Brende a Burkhalter (2015) i další vědci tvrdí, že dle předpovědí by se extrémní jevy počasí i geofyzické katastrofy mohly stát spíše normou než výjimkou. Na základě jejich výzkumu a poznatků celosvětově zvýšený výskyt událostí jako zemětřesení, povodně, sesuvy půdy a tropické bouře zapříčinil v letech 2008 až 2013 vysídlení přibližně 165 milionů lidí. (Brende a Burkhalter, 2015) Je tedy možné, že taková rizika, v kombinaci s rychlou urbanizací, populačním růstem, přetrvávající chudobou a politickou, sociální nebo ekonomickou nestabilitou určitých regionů světa a tím větší zranitelností, v budoucnu ještě zvýší míru přesídlení lidí. (Brende a Burkhalter, 2015)

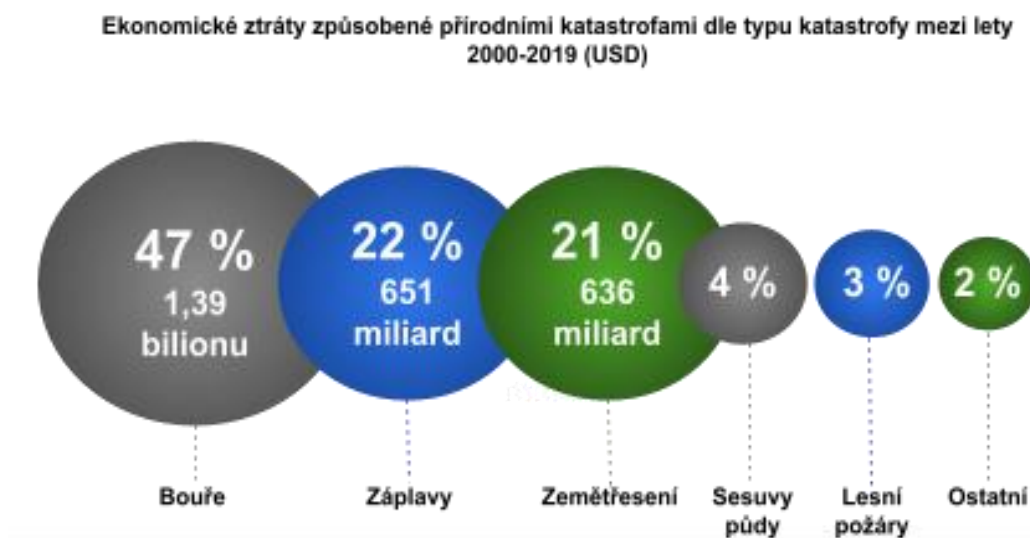
V předešlém textu zmíněná data naznačují, že katastrofy musí výrazně narušit i ekonomiku a přinést značné ekonomické ztráty. (Kellenberg a Mobarak, 2011) Na základě pozorování a předešlých zkušeností přírodní katastrofy představují vysoké náklady,

kteřé mohou vést až k ekonomické nerovnováze postiženého regionu nebo státu. (Mendoza Tinoco a Méndez Delgado, 2018) Na základě dat je jisté, že ke katastrofám přírodního rázu dochází v posledních letech častěji a s tím přichází i navýšení sociálních a ekonomických nákladů takých událostí. Porovnávání trendu globálních ekonomických nákladů v absolutních hodnotách může být zavádějící, jelikož většina států v průběhu času zbohatla. Globální hrubý domácí produkt se od roku 1970 zvýšil více než čtyřnásobně. (Ritchie a Roser, 2014) Jako relevantnější měřítko se tedy spíše využívá růst ekonomických nákladů přírodních katastrof vzhledem k HDP. Na grafu níže můžeme pozorovat, že za poslední 3 desítky let nedošlo k jasnému rostoucímu trendu ve zvyšování ekonomických ztrát. (Obrázek 14) Minimální výše škod v žádném z uvedených let neklesla pod 0,15 % celosvětového HDP a zároveň nepřesáhlo hranici 0,5 %. Rozdíl ekonomických ztrát v rámci porovnání hodnot absolutních a jako podíl na HDP je zřejmý. Ač mezi lety 2000 a 2019 byly největší ekonomické ztráty zaznamenány ve skupině s vysokými příjmy, největší podíl na celkovém HDP patří skupině s příjmy nejnižšími. (UNDRR and CRED, 2020)



**Obrázek 14** Světové ekonomické náklady vzniklé přírodními katastrofami jako podíl na HDP mezi lety 1990 a 2017 (Zdroj: Převzato a přeloženo autorkou na základě Ritchie a Roser, 2014)

Pokud se zaměříme na menší časové období a absolutní čísla, databáze EM-DAT na základě celosvětových dat o ztrátách odhadem zaznamenala mezi lety 2000 a 2019 ekonomické škody v hodnotě 2,97 bilionů USD (Americký dolar). Dle typů katastrof, měly na celkové částce největší podíl tropické bouře a cyklony s 47 %. Nižší podíl - 22 % - způsobily povodně a 21 % zemětřesení. S 4% a 3% podílem následuje sucho a lesní požáry. Za 2 % z celkové částky pak mohou zbylé katastrofy jako extrémní teploty, sesuvy půdy a vulkanismus. (Obrázek 15) Co se týče rozdělení ekonomických nákladů mezi jednotlivé kontinenty, největší ztráty v absolutních číslech prodělala Amerika a Asie, které s podobným podílem tvořily celých 88 % celkových celosvětových ekonomických ztrát. (UNDRR a CRED, 2020) Vývojový trend ekonomických ztrát napříč zeměmi a regiony někteří připisují výši zranitelnosti a expozici lidí vůči katastrofám. Jedna věc je, že již existují rozsáhlé poznatky o katastrofách, systémy prevence a postupy, jak zmírnit všeobecné škody způsobené katastrofou, avšak oproti tomu se také neustále zvyšuje populace, ekonomický rozvoj, nekontrolovaná industrializace a urbanizace. Což jsou faktory zvyšující zranitelnost lidí a struktur. I když ve vyspělých průmyslových zemích mají katastrofy vyšší přímé ekonomické ztráty, pro méně rozvinuté země i nižší škody znamenají obrovský zásah do budovaného ekonomického a sociálního rozvoje a stability. To má v oblastech s častým výskytem přírodních katastrof velmi negativní vliv na udržitelný rozvoj ve všech oblastech života a na potenciální možnosti zlepšení jejich situace. (Faling, 2008)



**Obrázek 15** Ekonomické ztráty způsobené přírodními katastrofami dle typu katastrofy mezi lety 2000-2019 (USD) (Zdroj: Vypracováno autorkou na základě UNDRR a CRED, 2020)

## 7. Zemětřesení

Zemětřesení se objevují na naší planetě každý den. Jejich velká část nemá dostatečnou sílu, aby mohla být zaznamenána, nebo aby mohla napáchat škody. Vedle takových je tu ale druhá část zemětřesení, díky kterým je považována tato katastrofa za jednu z nejničivějších, které naši planetu mohou postihnout. Od roku 1980 je zemětřesení v pořadí čtvrtou katastrofou v rámci četnosti jejich výskytu. Stejně tak na čtvrtém místě si stojí v pořadí dalších katastrof, co se týče počtu zasažených lidí mezi lety 2000 a 2019. Pokud se podíváme na faktor výše ekonomických nákladů, je zemětřesení ve stejném časovém období na třetím místě. Tato skutečnost však platí v případě porovnávání jednotlivých katastrof v průběhu celého časového období. Pokud bychom chtěli najít katastrofu, která za dané období napáchala největší ekonomické škody, bylo to právě zemětřesení v roce 2011 v Japonsku, které způsobilo rozsáhlé škody na infrastruktuře a přineslo ekonomické ztráty ve výši 239 miliard USD. První příčku mezi ostatními katastrofami však zemětřesení obsadilo v počtu mrtvých. Zemětřesení byla viníkem 58 % z celkového počtu zemřelých v důsledku přírodních katastrof mezi lety 2000 a 2019. (UNDRR a CRED, 2020)

### 7.1 Definice a vznik zemětřesení

Zemětřesení je náhlý a dočasný otřes zemské kůry, který vzniká uvolněním nahromaděné energie ve formě seismických vln. Tato energie se pod zemským povrchem hromadí po dlouhou dobu v důsledku silových pochodů, které v zemské kůře a plášti vytváří napětí. Brázdil (1988) proto definuje zemětřesení jako „soubor krátkodobých pohybů reprezentující proces při změně napětíového stavu hornin“. (Brázdil, 1988) Tento proces zdaleka není dokončen. Součástí procesu jsou pohyby, které jsou obvykle pomalé a nepostřehnutelné. Jelikož však povrch planety není nekonečný, při posouvání desek zákonitě dochází k jejich přibližování a v těchto místech na okrajích desek (subdukční zóny) pak vzniká tlak. V takových místech, kde na sebe dvě desky naráží a není možnost jejich rozpínání, se může jedna deska dostat nad nebo pod druhou, což způsobuje pomalé změny v topografii. Pokud je ale takový posun obtížný, začne se hromadit napětí, které se v určitém okamžiku uvolní a jedna z desek se prudce pohne proti druhé. V tento okamžik se uvolní množství energie, která způsobí otřesy zemské kůry, tedy zemětřesení. Oblasti, kde na sebe desky působí touto silou, se nazývají zlomy a jsou to samozřejmě místa, kde je největší pravděpodobnost výskytu



seismických jevů. Dalšími případy vzniku zemětřesení mohou být například důsledky sopečné činnosti, zřícení stropů podzemních dutin (například v krasových oblastech), a dopadu asteroidů nebo jiných vesmírných těles na zemský povrch. Otřesy země ale mohou být způsobeny také lidskou činností, a to například při řízených podzemních detonacích, při těžební činnosti nebo při stavbě obrovských nádrží. Zemětřesení je také velmi nebezpečné z hlediska jeho doprovodných jevů, které může v krajině vyvolat. Těmi jsou především tsunami a sesuvy půdy, a dále také záplavy a zkapalnění půdy.

## **7.2 Základní pojmy**

Pro studium a pozorování zemětřesení je zásadní znát správné názvosloví týkající se této problematiky. Základním stavebním kamenem je správná definice a rozlišení pojmů ohnisko, hypocentrum a epicentrum. Ohnisko zemětřesení je místo v zemské kůře nebo plášti, kde vlivem nahromaděné energie otřesy vznikají. Jelikož ale takové místo není nijak prostorově omezeno, bylo nahrazeno pojmem hypocentrum, které představuje konkrétní určení místa. Za hypocentrum je tedy považován jeden přesný bod nacházející se hluboko pod zemským povrchem, odkud se při zemětřesení uvolňuje energie. Epicentrum je pak totožné místo na povrchu země, tedy kolmý průmět hypocentra na zemský povrch. Vzdálenost mezi hypocentrum a epicentrem pak představuje hloubku ohniska. (Brázdil, 1988)

## **7.3 Klasifikace a typy**

Na základě původu vzniku se dělí zemětřesení do tří skupin. Jak již bylo zmíněno, nejčastějším důvodem jeho vzniku je posun tektonických (litosférických) desek. Dle toho se první typ nazývá tektonická zemětřesení. Kromě toho, že je tato skupina nejčastější z hlediska jejího výskytu, je také nejnebezpečnějším typem zemětřesení ve vztahu k intenzitě, nevyzpytatelnosti a prostorovému rozšíření. Dopad takových otřesů může být obrovský a postižená oblast může mít rozsah až několika stovek kilometrů. Druhým typem jsou zemětřesení vulkanická, tedy způsobená sopečnou činností. Tato zemětřesení jsou vázána na pochody vulkanického materiálu pod povrchem země a často doprovázejí sopečné erupce. V takovém případě však má zemětřesení jen zřídka vysokou intenzitu a velký rozsah. (Summerfield, 1991) Posledním typem dle původu jsou zemětřesení říťivá, do kterých patří

otřesy způsobené zřícením půdního materiálu v podzemních dutinách. Zmíněné typy lze také rozdělit do dvou skupin – zemětřesení přírodní, kam by patřily otřesy vulkanické a tektonické, a podmíněné člověkem, kam se řadí otřesy řitivé. (Brázdil, 1988)

Podle Brázdila (1988) se dále zemětřesení mohou dělit dle hloubky jejich ohniska na mělká, středně hluboká a hluboká. Mělká zemětřesení mají ohniska v zemské kůře a plášti do maximální hloubky 60 km. Patří sem všechna zemětřesení vulkanická, řitivá i většina tektonických. (Brázdil, 1988) Ohniska u středně hlubokých zemětřesení se vyskytují v hloubce 60-300 km pod povrchem a většinou kopírují okraje litosférických desek. Hluboká zemětřesení vznikající v hloubce nad 300 km pod zemským povrchem se vyskytují ve významných subdukčních zónách s velkou nestabilní energií a napětím. Dále se dají zemětřesení rozdělit dle výskytu na kontinentální a podmořská. Ta kontinentální mohou mít přímý dopad na krajinu, lidi a obydlí. Podmořské otřesy mohou způsobit vlny tsunami, které mohou mít taktéž katastrofický dopad. (Zedník, 2006)

## 7.4 Velikost a intenzita zemětřesení

Pro studium problematiky zemětřesení je nutné umět změřit jeho intenzitu a velikost. Ta se měří především pomocí seismografu, který zaznamenává amplitudy seismických vln a jejich šíření. Záznam, který seismograf vytvoří, se nazývá seismogram, jehož prostřednictvím můžeme určit veličinu magnitudo (M), která představuje velikost zemětřesení. (Zedník, 2006) Na základě získaných dat se určuje velikost zemětřesení dle různých stupnic. Magnitudo je základem pro stupnici Richterovu, která je nejznámější a nejpoužívanější stupnicí pro stanovení velikosti síly zemětřesení. Tato škála představuje šest stupňů seismické energie uvolněné při každém zemětřesení a je měřítkem, které roste potenciálním způsobem. Každý bod nárůstu může tedy znamenat desetinásobný nebo vícenásobný nárůst energie. (Bryant, 2005) Malá zemětřesení na spodním stupni mohou být až milionkrát silnější než ta velká. Richterova stupnice nemá přesně definovanou spodní ani horní hranici. (Tabulka 4) Za nejsilnější zemětřesení (od roku 1900) se považují otřesy v Chile z roku 1960, kdy bylo zaznamenáno magnitudo až 9,5 na Richterově stupnici. (Bryant, 2005) Je třeba také poznamenat, že zemětřesení s vyššími stupni magnituda jsou spíše výjimkou v rámci všech zemětřesení vyskytující se na naší planetě. Bryant (2005) ve své knize Natural Hazards tvrdí, že za jeden rok proběhne na Zemi kolem 49 000 otřesů ve velikosti magnituda 3,0 až 3,9,

zatímco otřes s větším magnitudem než 8 za stejnou dobu proběhne pouze jednou. (Bryant, 2005) V tabulce níže můžeme pozorovat přesné rozpětí jednotlivých stupňů a také efekty otřesů. Je třeba však říci, že dané efekty slouží spíše pro představu. I když mají zemětřesení stejnou velikost a jsou tedy na stejném stupni, efekty se mohou zásadně lišit v závislosti na rozsahu zemětřesení, stavu půdy, zda se jedná o obydlenu oblast, stavebních normách a dalších faktorech. (Smith a Petley, 2009)

Stupeň	Efekty
Méně než 3,5	Obvykle se necítí, ale registruje se
3,5 - 5,4	Často se cítí, ale způsobí pouze menší poškození.
5,5 - 6,0	Způsobuje lehké poškození budov.
6,1 - 6,9	Může způsobit vážné škody ve vysoce obydlených oblastech.
7,0 - 7,9	Velké zemětřesení. Způsobuje vážné poškození.
8 nebo větší	Velké zemětřesení. Totální zničení okolních komunit.

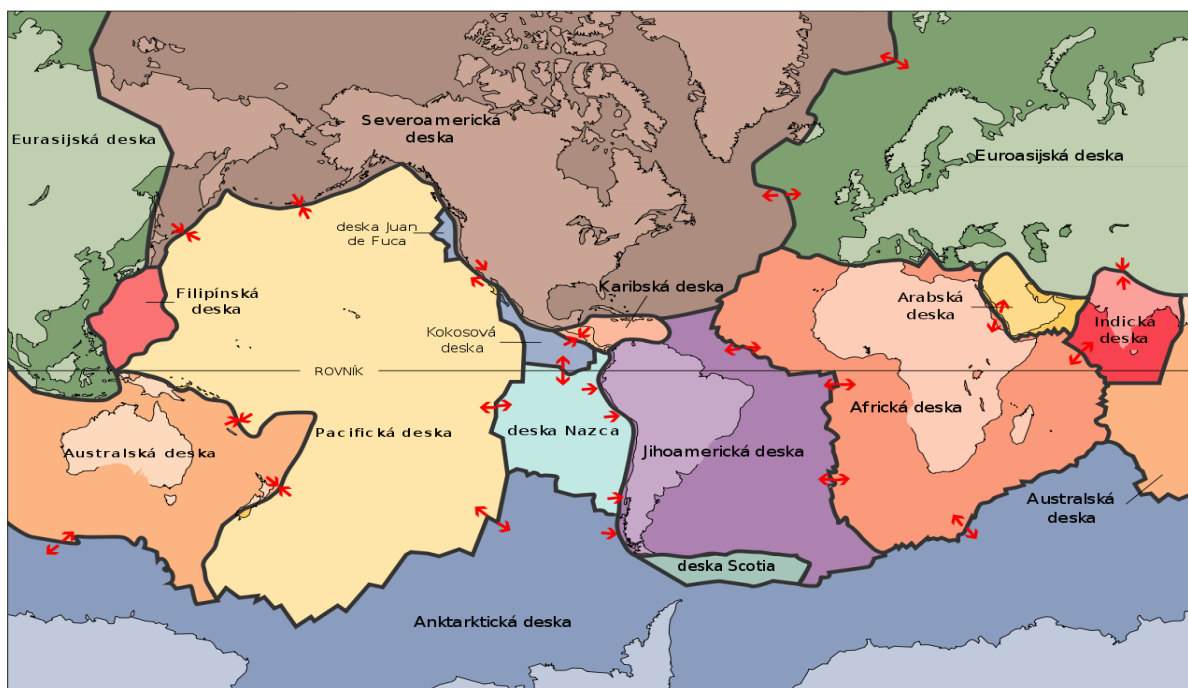
**Tabulka 4** Richterova stupnice a efekty jednotlivých stupňů (Zdroj: Vypracováno autorkou na základě Bryant, 2005)

Kromě velikosti zemětřesení se zaznamenává také jeho intenzita. Ta je definována makro-seismickými efekty zemětřesení, a proto je takové měření velice subjektivní. Je totiž závislé na určení rozsahu škod, které byly vytvořeny v důsledku otřesů. Velmi se tedy liší dle místa pozorování a se vzdáleností od epicentra se snižuje. (Bolt, 1993) Pro určení intenzity zemětřesení se používají stejně jako u velikosti stupnice. V tomto případě je nejznámější a nejpoužívanější škála MCS (Mercalli-Cancani-Sieberg), nebo také MM (Modified Mercani), která má dvanáct stupňů. (Bryant, 2005)

## 7.5 Výskyt zemětřesení

Jak již bylo v textu zmíněno, naprostá většina zemětřesení není na povrchu planety rozmístěna náhodně. Ve většině případů vznikají tlakem mezi litosférickými deskami. Tyto tlaky vznikají podél okrajů kontinentů, ostrovních řetězců nebo podél oceánských hřbetů.

(Zedník, 2006) Tento proces je nazýván tzv. desková tektonika. Pohybem desek vznikají na planetě určitá místa velkého napětí, ve kterých probíhá největší podíl zemětřesení. (Simkin a kol., 2006) Mezi tato místa patří konkrétně především tzv. Ohnivý kruh neboli cirkumpacifický pás, který probíhá podél hranice mezi litosférickou deskou pacifickou a sousedními deskami (deska Nazca, Severoamerická, Filipínská a Australská deska). Druhou významnou oblastí vzniku zemětřesení je pás probíhající od souostroví Azory v Atlantském oceánu, přes středozevní moře, region Blízkého východu, Himaláje, Čínu až do oblasti Indonésie. Dalšími oblastmi vzniku tektonické činnosti jsou hřbety Tichého, Indického i Atlantského oceánu. (Simkin a kol., 2006) Kromě těchto konvergentních a divergentních rozhraní tektonických desek (okraje desek, které se pohybují proti sobě nebo naopak od sebe) existují také tzv. transformní zlomy, kde se desky pohybují horizontálně vůči sobě. (Smith a Petley, 2009) Takový zlom se nachází například na hranici desky Pacifické a Severoamerické v oblasti Kalifornie. Jedná se o tzv. zlom San Andreas. Druhým významným transformním zlomem je severoanatolský zlom nacházející se v Turecku. (Zedník, 2006) Na obrázku níže lze pozorovat všechna rozhraní litosférických desek a jakým směrem se pohybují. (Obrázek 16)



**Obrázek 16** Mapa litosférických desek a jejich rozhraní (Zdroj: Vypracováno autorkou na základě Kious a Tilling, 1996)

## 7.6 Předpověď a ochrana

I přes obrovský posun ve vědě a vývoj technologií za poslední desetiletí člověk stále nedokáže přesně předpovědět příchod zemětřesení. (Smith a Petley, 2009) Samozřejmě existují metody mapování možných ohnisek zemětřesení na základě zaznamenaných dat z předešlých let a tím odhadnout pravděpodobnost jejich výskytu na určitém území a v určitý rok, avšak krátkodobou předpověď, tedy určení přesného místa dne a hodiny stanovit nelze. (Káňa, 2010) Pro dlouhodobou předpověď slouží provádění tzv. seismického rajónování, tedy vytváření map oblastí pravděpodobných ohnisek zemětřesení na základě analýzy zemětřesení předchozích. (Brázdil, 1988) Existují i další metody, kterými můžeme odhadnout příchod zemětřesení. Takové signály je možné však zachytit běžně až těsně před příchodem otřesů, nelze se tedy na ně více připravit a zavést opatření. (Brázdil, 1988) Příznaky, které mohou být signálem přicházejícího zemětřesení, jsou například menší otřesy, které předcházejí hlavním otřesům, propadání a náklony zemského povrchu, změny magnetického, elektrického a tíhového pole Země, kolísání hladiny spodních vod, unikání plynů ze země a také abnormální chování zvířat (mohou zaznamenat změny tlaku a zvukové projevy, které člověk nevnímá). (Kukal, 1983)

Zmíněné metody předpovědi zemětřesení, jak už bylo řečeno, jsou spíše metodami dlouhodobými a neurčitými. Geofyzici jsou si vědomi, že do dnešní doby nebyla vytvořena spolehlivá krátkodobá předpověď a je otázkou, zda vůbec bude jakákoliv přesnější předpověď možná. Proto se soustředí spíše na metody prevence a metody snížení intenzity dopadů zemětřesení. Mezi takovými metodami mohou být: vymezení území, která jsou na základě dat zemětřesení ohrožená, studium zemského povrchu v takových oblastech pro snadnější odhad, jak se bude podloží chovat při otřesech, veškeré informace předat výzkumníkům, politikům a odborníkům, a využívání varovných systémů v ohrožených oblastech pro okamžitou analýzu vzniklého zemětřesení. (Káňa, 2010) To může pomoci při ochraně obyvatel, obydlí a infrastruktury při dalším šíření seismických vln v krajině.

Dalším velmi důležitým bodem prevence před zemětřesením a zmírněním jeho škod je stavba kvalitních a odolných budov a jiných prvků v rámci infrastruktury. Destrukce staveb je totiž primárním nebezpečím zemětřesení. (Smith, 2002) V ohrožených oblastech by tak měly existovat dané normy a postupy projektování staveb, aby došlo k co nejmenším škodám. Kromě toho je také důležité samotné umístění důležitých staveb jako nemocnice, jaderné elektrárny nebo přehrady. Zde přichází problém při srovnání následků zemětřesení

ve vyspělých zemích oproti zemím méně rozvinutým. V takových zemích často neexistují normy pro stavění objektů, materiály jsou nevyhovující a stejně tak kvalita prvků infrastruktury, která pak může mít zásadní vliv na dopady dané katastrofy. (Smith, 2002)

Můžeme tento trend pozorovat na dvou případech zemětřesení se stejným magnitudem - 7,0. První z nich zasáhlo Haiti, zemi patřící do LDC's (Nejméně rozvinuté země), v roce 2010. Na jeho následky zemřelo více než 220 000 lidí a způsobilo dlouhodobou stagnaci země, která se nebyla schopna z jeho škod vzpamatovat. (UNGA, 2011) Druhé zemětřesení se stejnou silou zasáhlo Japonsko. Tam, vzhledem k připravenosti, investicím do kvalitní infrastruktury, a také pečlivé a kvalitní prevence zemřely jen desítky lidí a rekonstrukce zasaženého území bude jistě snazší a rychlejší, než v případě Haiti. Velkou roli v počtu zraněných a mrtvých lidí hraje také jejich připravenost na podobné události a také úplná informovanost. Jedná se tedy například o znalost postupů, jak se chovat při zemětřesení, a také o snadné získání informací o aktuální situaci a vývoji zemětřesení ze strany odborníků.

## 8. Přírodní katastrofy a méně rozvinuté země

Na základě dat, pozorování a analýz prováděných v minulých letech je jisté, že katastrofy mohou mít svá ohniska po celém světě. Postihují regiony a státy velké i malé, vyspělé i méně rozvinuté, industriální i zemědělsky zaměřené. Dle geografického umístění nebo geomorfologických okolností jsou náchylné země bohaté i chudší. Katastrofy tak běžně postihují země jako Haiti (zemětřesení), Pákistán (záplavy, zemětřesení), USA (hurikány), Čína (zemětřesení, záplavy), Japonsko (zemětřesení). Rozsah celkových škod, ztrát a jiných následků se však mezi těmito zeměmi výrazně liší. (Rentschler, 2013) Ztráty způsobené přírodní katastrofou jsou však ve všech ohledech výrazně vyšší v méně rozvinutých zemích než ve vyspělých. Daleko vyšší jsou ekonomické ztráty, škody napáchané na infrastrukturu, a stejně tak jsou výrazně vyšší počty zasažených lidí a celkových úmrtí. (IEG, 2006)

Co se týče ekonomických ztrát, na základě dat zaznamenaných v období let 1980-2011 můžeme vidět, že dvě třetiny celkových ztrát v absolutních číslech náleží do zemí s vysokými příjmy. Pouhých 10 % z celkových absolutních ztrát utrpěly země s nízkými a středně nízkými příjmy. (Rentschler, 2013) Jak už však bylo vysvětleno dříve v textu, takové výsledky jsou nevyhovující. S ohledem na zásadně rozdílné bohatství a ekonomickou úroveň jednotlivých zemí takové výsledky nepřinesou relevantní vyhodnocení rozsahu negativních dopadů a stupně narušení daných zemí. (Shen a kol., 2018) Proto je třeba při porovnání dopadů katastrofy na ekonomiku jednotlivých zemí pozorovat ekonomické ztráty jako podíl na HDP. V takové případě je jasně vidět, že zatímco takové ztráty v zemích s vysokými, vyššími středními a nižšími středními příjmy dosahovaly 5-8 %, v zemích s nízkými příjmy ekonomické ztráty znamenaly průměrně až jednu čtvrtinu celkového HDP. (Rentschler, 2013)

Jak potvrdili Skidmore a Toya (2007) ve své analýze ekonomických dopadů zemí postižených katastrofami v letech 1960 a 2003, poměr ekonomických ztrát k HDP klesá s HDP na obyvatele. (Skidmore a Toya, 2007) Ačkoliv jsou tedy absolutní hodnoty ekonomických škod v zemích s nízkými příjmy nízké a naopak zemím s vyššími a vysokými příjmy náleží většina celkových ztrát, ekonomická zátěž v zemích s nižšími příjmy je zásadně vyšší v porovnání se svými zdroji. (Bakkensen, 2013) Když se podíváme na konkrétní případy, například tsunami na Maledivách v roce 2004 způsobilo ztráty ve výši 66 % celkového HDP země. Malé ostrovní státy jsou všeobecně velmi náchylné na vysoké ekonomické škody vzniklé v důsledku přírodních katastrof. To potvrdila Grenada, malý ostrovní stát v Karibském moři, kde hurikán Ivan také v roce 2004 napáchal škody ve výši 200 % svého HDP. (IEG, 2006)

Když se podíváme na faktor počtu postižených lidí a celkovým úmrtí v důsledku přírodních katastrof, zjistíme, že většina z celkového počtu úmrtí také náleží do zemí s nízkými příjmy. Zpráva World Disaster Report z roku 2001 dokonce udává, že 97 % z celkového počtu úmrtí v důsledku přírodních katastrof představují méně rozvinuté země. (IFRCRCS, 2001) Světová banka (2006) tento trend potvrzuje a na základě svých pozorování a analýz uvádí, že pokud porovnáme katastrofy se stejným rozsahem i stejnými ekonomickými náklady, počet úmrtí bude vyšší vždy v zemích s nižší ekonomickou úrovní. (IEG, 2006)

A jaké je tedy vysvětlení pro výše zmíněné trendy a skutečnosti? Obecně lze takové nerovnoměrné rozdělení ekonomických ztrát a jiných dopadů přírodních katastrof přičíst třem základním faktorům, které byly v práci vysvětleny již dříve. Těmi jsou expozice, pravděpodobnost nebezpečí a zranitelnost (nebo naopak odolnost). (Carpenter, 2013) Všechny uvedené faktory vysvětlují, proč existuje rozdílný dopad katastrof s podobnou intenzitou nebo velikostí na různé státy a regiony. Také nám pomáhají porozumět, proč některá nebezpečí s nižší intenzitou a velikostí mohou vést k extrémním dopadům, zatímco katastrofy s vysokou intenzitou a velikostí nemusí mít zásadní negativní dopady. Pravděpodobnost nebezpečí je dána výskytem katastrof, tedy jejich četností v jednotlivých regionech a státech. Expozice je dána úrovní vystavení lidí a objektů vůči potenciální katastrofě. Zranitelnost je faktor, který zahrnuje spoustu různých dimenzí a aspektů, které dohromady určují zranitelnost dané země nebo regionu. (IEG, 2006)

Mezi tyto aspekty patří řada „ekonomických, sociálních, kulturních, institucionálních, politických a psychologických faktorů, které tvoří prostředí, ve kterém lidé žijí“. (Birkmann, 2006) Nejzásadnějšími aspekty, která dále mohou podmiňovat další, jsou sociální faktory a z nich především chudoba. (SAMHSA, 2017) I když zranitelnost není určena jen chudobou, výzkumy a pozorování z posledních let odhalily, že katastrofami trpí nejvíce chudí. V tomto případě je tedy nutné poznamenat, že i ve vyspělých zemích, kde je celková zranitelnost nízká, je nejchudší skupina obyvatel náchylná na dopady katastrof. Chudoba může nejen ovlivnit celkovou zranitelnost, ale také má často vliv na expozici, jelikož ekonomické tlaky nutí lidi žít v nebezpečných lokalitách, jako jsou záplavové oblasti, strmé svahy nebo nízko položené pobřežní lokality. (Carpenter, 2013) Mezi hlavní sociální aspekty spojené s chudobou, které mohou ovlivnit negativní dopady katastrof, patří také nerovnost, marginalizace, sociální postavení, zdravotní omezení, věk, sociální vyloučení nebo diskriminace dle pohlaví. Všechny zmíněné faktory ovlivňují a omezují schopnost lidí reagovat na danou krizi. S jejich finančními prostředky a dalšími omezeními nemají možnost



se s takovými událostmi vyrovnat, přizpůsobit nebo zvýšit svou odolnost. (Arnold a de Cosmo, 2014) Zvláště pak je to problém u míst s opakujícím se výskytem katastrof. Nadměrná a chaotická urbanizace je také faktorem zvyšujícím zranitelnost. Velký podíl chudých lidí obývá městské aglomerace, které často trpí špatným územním plánováním a řízením rozvoje. (Carpenter, 2013) Nekvalitní obydlí, infrastruktura a nedostatek zdravotnických zařízení pak zvyšuje zranitelnost lidí, které v takovém prostředí žijí.

Zde je také zásadní zmínit, že chudoba a další sociální aspekty nejsou jen příčinou většího rozsahu a intenzity katastrof, ale jsou také jejich výsledkem. (CARE, 2011) Lidé s nízkými příjmy a omezeným majetkem soustředí své malé finanční prostředky pro každodenní přežití a nemají možnost tak investovat do ochranných opatření před katastrofami. Když takovou část obyvatel následně postihne katastrofa, jsou nuceni využít svůj omezený majetek k tlumení vzniklých ztrát, což ještě více prohlubuje jejich ekonomickou úroveň. (Arnold a de Cosmo, 2014) Tato skutečnost pak vytváří další problémy jako podvýživu, nedostatek vzdělání nebo migraci. (Rentschler, 2013)

Ekonomickými faktory, které také zásadně ovlivňují zranitelnost zemí, jsou například nízká diverzifikace ekonomiky a tím vzniklá závislost na jednom nebo dvou odvětvích, také závislost na globálních trzích, nepojištěná šedá ekonomika, závislost na exportu a importu nebo malá kapacita zdrojů. (UNDRR a CRED, 2015) Celkově katastrofy mohou mít v méně rozvinutých zemích velké a dlouhodobé makroekonomické dopady. Škody způsobené v průmyslovém a zemědělském sektoru mohou způsobit snížení nebo úplnou redukci pracovních příležitostí, nebo zastavení a zpomalení produkce, což má za následek snížení nabídky potravin a jiného zboží, což způsobí zvýšení cen. (Rentschler, 2013) Zmíněné faktory a nedostatečný kapitál pro řešení ekonomických ztrát v důsledku katastrofy a neschopnosti si vydělat na pokrytí ekonomických nákladů, jsou často země nuceny zvýšit objem svého veřejného dluhu. Tím se mohou dostat do pasti chudoby nebo vyhlásit státní bankrot.

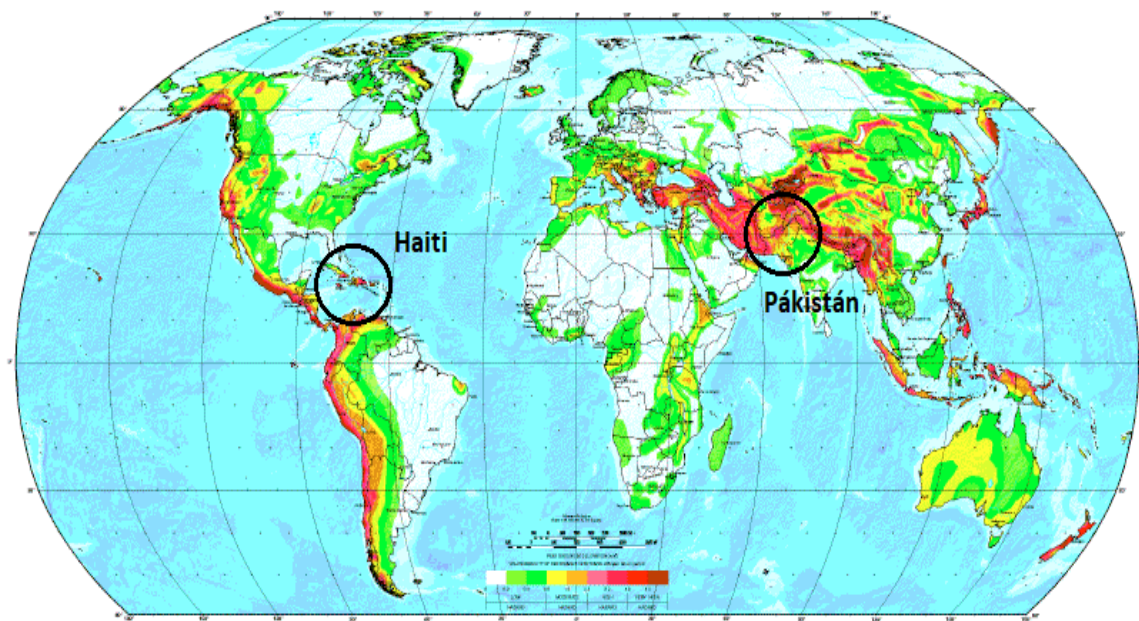
Vedle socioekonomických faktorů určujících zranitelnost jsou to i často institucionální aspekty, které přispívají k větším negativním následkům katastrof. Souvisí například s již zmíněnou nadměrnou urbanizací, nedostatečnou kontrolou a regulací stavebních pozemků. V předcházející kapitole bylo zmíněno, že zvyšování rozsahu a negativních dopadů zemětřesení na lidské životy zásadně ovlivňují nedostatečné stavební předpisy, nekvalitní materiály a nedodržování stavebních norem, které pak způsobí velmi nízkou odolnost staveb a objektů. To platí nejen u zemětřesení, ale i u jiných přírodních katastrof, a jsou tak dalším faktorem zvyšujícím zranitelnost. Také politická nestabilita může snižovat odolnost země

před katastrofami, jelikož často brání organizaci koordinované reakce na vzniklé ztráty. (IEG, 2006) A naopak katastrofa může prohloubit politickou a sociální nestabilitu v zemi nebo regionu, jelikož často podněcuje migraci a zvýrazní různé společenské nerovnosti – ať už z hlediska ekonomické úrovně, rasy, etnika nebo náboženství. (Carpenter, 2013) V neposlední řadě to mohou být faktory prostředí, které ovlivňuje zranitelnost vůči katastrofě a těmi jsou například nadměrné a nesprávné využívání přírodních zdrojů, špatné environmentální řízení nebo i změny klimatu. (Arnold a de Cosmo, 2014)

Z předcházejícího textu jasně vyplývá, že zranitelnost ovlivňuje dopad přírodních katastrof a je také úzce spjata s rozvojem. V dlouhodobém horizontu může mít katastrofa v dané zemi takové následky, že může zpomalit nebo dokonce zvrátit proces rozvoje. (UNDRR a CRED, 2015) Pouze jediná katastrofa, která nemusela zasáhnout v takové intenzitě, ale díky vysoké zranitelnosti byly její dopady extrémní, může zdevastovat ekonomickou aktivitu a mít tak dlouhodobé dopady na rozvoj. Zároveň také může zpomalit ekonomický rozvoj nedostatek zdrojů, které jsou místo na zvyšování ekonomické úrovně a snižování chudoby použity na řešení přímých ztrát a škod v důsledku katastrofy. (Arnold a de Cosmo, 2014) Pro méně rozvinuté země je tedy zásadní se vymanit z cyklu, kde se navzájem faktory rozsahu katastrofy, zranitelnosti a chudoby podmiňují a ovlivňují. Základem je zvyšování své ekonomické úrovně, což pomůže snížit zranitelnost. Konkrétně při prevenci před přírodními katastrofami a při snížení ekonomických a jiných ztrát v důsledku takových událostí. Snížení zranitelnosti a naopak zvýšení odolnosti pak způsobí menší ekonomické ztráty. Katastrofy tak budou mít menší dopad na nejzranitelnější obyvatele a nebudou zásadně zvyšovat chudobu.

## 9. Případové studie

Pro případovou studii této práce byly vybrány dvě země – Haiti a Pákistán. Obě země se nachází v místech s častým výskytem katastrof. (Obrázek 17) Haiti se nachází v souostroví Velké Antily v Karibském moři. Tato oblast leží na velmi nestabilním rozhraní několika litosférických desek. Pákistán čelí velkému počtu katastrof z důvodu jeho umístění v oblasti s velmi častým výskytem zemětřesení – jedná se o pás táhnoucí se od Azorských ostrovů až po Indonésii. Konkrétně Pákistán leží v Jižní Asii v těsné blízkosti rozhraní mezi Euroasijskou a Arabskou litosférickou deskou. Jelikož by nebylo relevantní a příliš vypovídající porovnávat země se zásadně odlišnou ekonomickou úrovní, obě země patří dle klasifikace Světové banky do skupiny zemí s nižším středním příjmem (SB rozlišuje čtyři skupiny ekonomik dle HND na osobu, přičemž za méně rozvinuté země považuje tři skupiny s nejnižším HND na osobu). Je třeba poznamenat, že Haiti se do této skupiny ekonomik dostalo teprve v roce 2021. Do té doby patřilo do skupiny zemí s nízkým příjmem. (Hamadeh a kol., 2022)



**Obrázek 17** Haiti a Pákistán na mapě oblastí světa se zvýšenou tektonickou aktivitou (Zdroj: Převzato a upraveno autorkou na základě Swiss Seismological Service, 2022)

Dle dat Světové banky v minulém roce činilo HND na osobu v současné PPP na Haiti 1,420 USD. V Pákistánu to bylo ve stejný rok 1,500 USD. (The World Bank Data) OSN dle svého indexu lidského rozvoje (HDI), který nezohledňuje pouze ekonomickou úroveň (jako Světová banka), ale také další aspekty rozvoje jako zdraví a vzdělání, spadá Haiti i Pákistán do poslední kategorie – nízký lidský rozvoj. Stejně jako Světová banka rozlišuje i OSN 4 skupiny zemí na základě výpočtu jejich HDI. Na základě dat poslední Zprávy o lidském rozvoji z roku 2022 vypracovaném Rozvojovým programem OSN stojí Haiti s HDI 0,533 na 163. místě z celkem 191 zemí. Pákistán je s HDI 0,544 na 161. místě. (Tabulka 5)

	<b>Pákistán</b>	<b>Haiti</b>	<b>Česká republika</b>
Pořadí v rámci všech zemí	161	163	32
Index lidského rozvoje (HDI); (hodnota 2021)	<b>0.544</b>	<b>0.535</b>	<b>0.889</b>
Naděje na dožití (roky, 2021)	66.1	63.2	77.7
Očekávané roky školní docházky (roky, 2021)	8.7	9.7	16.2
Průměrná doba školní docházky (roky, 2021)	4.5	5.6	12.9
HND na osobu (současná PPP USD); (2021)	1,500	1,420	24,070
Pořadí v roce 2020	161	162	30

**Tabulka 5** Porovnání Haiti a Pákistánu v rámci různých aspektů lidského rozvoje s Českou republikou (Zdroj: Vypracováno autorkou na základě UNDP, 2022 a The World Bank Data, [b.r.] )

## 9.1 Haiti

### 9.1.1 Základní informace

Ostrovní stát Haiti se nachází v Karibském moři, kde spolu s Dominikánskou republikou obývá 27.750 km<sup>2</sup> ostrova Hispaniola, druhý největší ostrov Karibiku. Kromě západní části ostrova zahrnuje také malé přiléhající ostrovy – Gonâve, Tortuga, Isla de la Vaca a ostrovy Cayemitas. Povrch Haiti je z velké většiny hornatý, protkaný malými pobřežními pláněmi a říčními údolími. V současné době protéká územím Haiti pouze jedna řeka - Artigonite. (CIA, 2022) Haiti bylo kdysi velmi bohaté na rozsáhlé a husté lesy. Země však byla vystavena

procesu odlesňování, který vedl k tomu, že lesy dnes pokrývají pouhých 30 % celého území a země se tak potýká s rozsáhlou půdní erozí. (Grantham, H. S. a kol., 2020)

Na základě různých faktorů se Haiti stalo v průběhu let nejhudší zemí západní polokoule. V roce 2021 dosahovalo jeho HND na osobu (v současné PPP) nejnižší hodnotě z celého regionu Latinské Ameriky - 1 420 USD. (The World Bank Data) V rámci měření úrovně rozvoje pomocí Indexu lidského rozvoje se umístilo až na 163 místě z celkových 191 zemí. (UNDP, 2022) Haiti má zároveň také jednu z nejvyšších úrovní příjmové nerovnosti na světě. Poslední ověřená data jsou dostupná z roku 2012, kdy byl Giniho index (index pro určení příjmové nerovnosti na stupnici 0-100, kdy 0 = absolutní rovnost a 100 = absolutní nerovnost) Haiti vypočítán na 41,1 (pro představu vyspělá země s jedním z nejvyšších HDI jako je Dánsko má Giniho index rovný 27,7, která je jednou z nejnižších naměřených. (The World Bank Data) Na základě dat Světové banky v roce 2021 dosahovala nezaměstnanost na Haiti 15,73 %. Gramotnost zatím nepřevýšila podíl 61,69 % z celkového počtu obyvatel, průměrná doba školní docházky je 5,6 let, naděje na dožití se rovná 63,2 let a dětská úmrtnost se rovná výši 6,01 %. (Our World in Data, [b.r.]

Aktuálně Haiti prochází dlouhodobou politickou a institucionální krizí, které rozhodně nepomohly nové přicházející přírodní katastrofy anebo celosvětová pandemie Covid-19. Ve státě s nefunkčními institucemi a nízkou mírou vzdělání se nedařilo prosazovat omezení pro snazší zvládnutí pandemie, což mělo za následek větší míru šíření viru. (Fujita a Sabogal, 2021) Celosvětové následky se přenesly i na Haiti, kdy zemědělská produkce výrazně klesla a ceny potravin vzrostly o více než 25 %. (Díaz-Bonilla a kol., 2021) Během pandemie také vy eskalovala politická krize, kdy byl v lednu roku 2020 rozpuštěn parlament a v roce 2021 byl zavražděn prezident země. Od té doby je Haiti vedeno premiérem. Momentálně země čelí velmi nestabilní bezpečnostní situaci a chaosu, kdy ozbrojené gangy soupeří o získání kontroly nad obchodními čtvrtěmi (UN, 2022a), a kontrolují rozsáhlá území v hlavním městě, včetně centrálních a obchodních čtvrtí, i hlavních komunikačních a dopravních koridorů (letišť a přístavů). Je ohrožena potravinová bezpečnost, vzrůstá nestabilita, násilí a celková nejistota. (UN, 2022b)

Obecně je Haiti charakteristické svými nefunkčními institucemi, které mají svůj původ pravděpodobně již ve své historii, kdy země čelila nedemokratickým režimům, nestabilitě, revolucím, korupci nebo elitářství. V současné době nejsou státem uznávána ani chráněna vlastnická práva, nepříznivé podmínky podnikání a nízké mzdy tlačí obyvatele země do šedého (neformálního) sektoru ekonomiky (Vasquez, 2010), je zde vysoká míra korupce,

politizace institucí a nízká míra nezávislosti soudní a exekutivní moci (Kekic, 2007). Zásadním problémem země je také již zmíněná velká příjmová nerovnost. Velká část lidí žije ve venkovských oblastech a je zaměstnaná v zemědělském sektoru, pro které však na Haiti nejsou příznivé podmínky. Těmi jsou především nedostatek kvalitních technologií pro pěstování nebo zpracovatelských zařízení, nedostatek vody pro závlahu nebo skoro žádný přístup k bankovnímu sektoru například pro získání úvěru pro svou činnost. Takové okolnosti vytváří další problém – nadměrnou urbanizaci především v hlavním městě Port-au-Prince. (Kekic, 2007) To má za následek vznik a neustálé rozšiřování slumů na okrajích města.

Jasným důkazem poklesu celkové úrovně rozvoje je ekonomický růst, který se na Haiti jen za poslední tři roky propadl o 6,8 %. (IMF, 2022) Data Světové banky ukazují, že podíl lidí pod hranicí příjmu 6,85 USD na den stoupl na 87,6 %, podíl lidí pod hranicí příjmu 3,65 USD na den se rovnal 58,7 % a v extrémní chudobě, tedy pod hranicí 2,15 USD na den, se ocitlo 30,32 % obyvatel Haiti. (The World Bank Data) Všechna zmíněná data vedou k jistému faktu, že se za poslední roky nedaří v zemi snížit chudobu a naopak byly spíše zmařeny předcházející snahy o rozvoj. Neschopnost efektivního vládnutí a nefunkční instituce pokrývají četné mezinárodní organizace. (Vasquez, 2010) Těmi je stát již dlouhou dobu dotován, což však snižuje jeho legitimitu a zásadně zvyšuje jeho dluh. Některé zdroje tvrdí, že to byla právě i nadměrná mezinárodní pomoc, která paradoxně zvyšovala závislost Haiti na externích dotacích a udržovala špatnou vládní politiku. Odpouštění dluhů, které prosazovaly mezinárodní organizace, pak přivedlo zemi k dalšímu navýšení dluhu. (Vasquez, 2010)

### **9.1.2 Haiti a přírodní katastrofy**

Jedním z nejzásadnějších důvodů současné nejen ekonomické situace, ale i celkové úrovně rozvoje Haiti, je bezesporu častý výskyt přírodních katastrof. Přičemž se nepotýká pouze s jedním přírodním rizikem, ale naopak s širokou škálou hazardů od sucha, sesuvů půdy, záplav, hurikánů až po zemětřesení. Z hlediska výskytu se nejčastěji země potýká s povodněmi a tropickými cyklonami, v této oblasti nazývanými hurikány. (The World Bank, [b.r.]) Ty nejsou nejčastějším přírodním rizikem jen pro Haiti, ale i pro celý region Střední Ameriky a Karibiku, kde jsou pro jejich vznik velmi příznivé podmínky. Je třeba zmínit, že hurikány s sebou přináší kromě přímých následků, jako jsou škody způsobené větrem a přivalovými dešti, i dopady nepřímé jako je vznik pobřežních vln a následné vnitrozemské záplavy. Přílišná vlhkost půdy pak může zase způsobit sesuvy půdy.

Nejsmrtelnější katastrofou, kterou bývá Haiti postiženo, je zemětřesení. Mezi lety 2000 a 2018 zemřelo na následky takových událostí 222 587 lidí. Zároveň je zemětřesení katastrofa, která na Haiti postihla za stejné období nejvíce lidí – až 3,7 milionu. (EM-DAT, [b.r.]) Za častý výskyt tektonické činnosti může především jeho geografická poloha. V předešlém textu již bylo zmíněno, že Haiti leží na velmi nestabilním rozhraní litosférických desek. Za velmi nestabilní podloží a častý vznik zemětřesení a vulkanismu může především rozhraní Severoamerické a Karibské litosférické desky. Dále pak proces subdukce oceánské desky pod Karibskou, což má přímý vliv na tektonickou a sopečnou činnost ve východních státech Karibiku. Podél jihu ostrova Hispaniola probíhá zlomová zóna nazvaná Enriquillo-Plantain Garden, na severu zlomová zóna Septentrional-Oriente a geomorfologickou podobu ostrova ovlivňuje také mikrodeska Gonâve, která leží právě mezi zmíněnými zlomovými pásy. (Obrázek 18) Z důvodu zmíněného nestabilního podloží Haiti čelí zemětřesením velmi často – každý rok zaznamenají seismologové na Haiti v průměru 27 zemětřesení. (CRED, 2022)



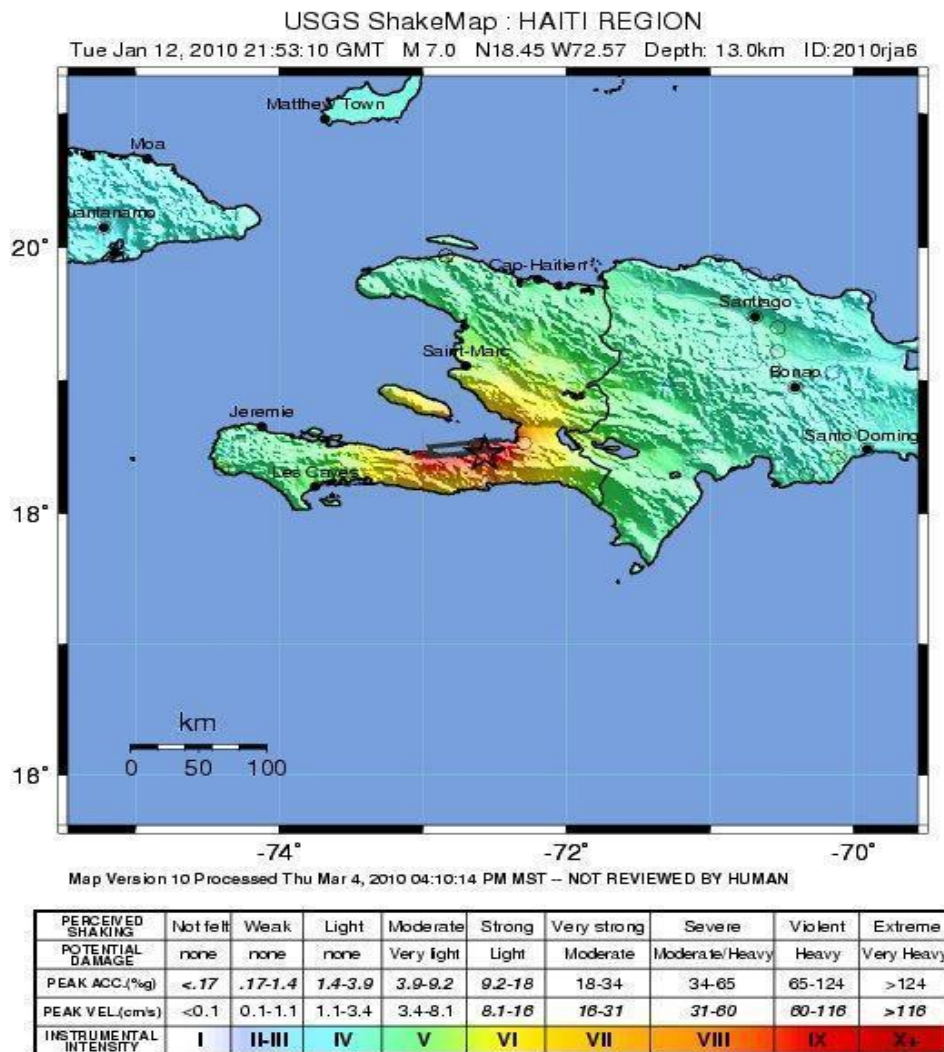
**Obrázek 18** Zlomové zóny na Haiti (Zdroj: Vypracováno autorkou na základě Rosencrantz, 1991 a Google Earth, [b.r.] )

Nejhorší zemětřesení z hlediska své intenzity se odehrálo minulý rok, kdy bylo naměřeno až 7,2 stupňů Richterovy škály. V srpnu 2021 zasáhlo jihozápadní oblast Haiti devastující zemětřesení, jehož epicentrum bylo zaznamenáno 125 km západně od hlavního města. Počet mrtvých se na přímé následky vyšplhal na 2575 a zraněných bylo až 12 763. (CRED, 2022) Dle dat Světové banky bylo také totálně zničeno 54 000 domů a narušeno 83 770 dalších budov a objektů. Na základě pozdějších analýz bylo uvedeno, že zemětřesení způsobilo ekonomické ztráty celkem ve výši 1,6 miliardy USD. Zásadní je také uvést, že tato hodnota se rovná 11 % HDP Haiti. (The World Bank, 2022)

Na Haiti se však v roce 2010 odehrálo zemětřesení, které sice nemělo takovou intenzitu, avšak stalo se kvůli počtu 222 570 obětí nejsmrtelejší katastrofou v zemi (UNDRR a CRED, 2020), druhou nejsmrtelejší za posledních dvacet let a sedmou nejsmrtelejší katastrofou mezi všemi zaznamenanými přírodními katastrofickými událostmi na naší planetě. (Ritchie a Roser, 2014) Díky tomuto zemětřesení se také Haiti zařadilo na seznam deseti států, kde přírodní katastrofy mezi lety 2000 a 2019 způsobily nejvíce obětí. Konkrétně stojí na druhém místě za Indonésií, kde v roce 2004 zemětřesení a následné tsunami zabilo na 226 408 lidí. (UNDRR a CRED, 2020) Kromě velmi vysokého počtu obětí také zemětřesení na Haiti v roce 2010 způsobilo dalších 300 572 zraněných, ztrátu obydlí a nutnost přesídlení u 2,3 milionu lidí, a totální zničení až 105 000 domů. Byly zasaženy také nemocnice, což ještě více komplikovalo péči o zraněné osoby. Stejně tak podlely destrukci dopravní systémy jako letiště a přístavy, školy, silnice, průmyslové objekty, místa zemědělské výroby a zdroje energie a vody. Ekonomické ztráty byly následně vyčísleny na 7,8 miliard USD, což se rovnalo 120 % HDP země v roce 2009. (UNGA, 2011)

Jedním z důvodů, proč zemětřesení postihlo Haiti v tak závažné míře, je místo vzniku zemětřesení. Jeho hypocentrum, tedy místo vzniku pod zemským povrchem, se nacházelo jen v hloubce 13 km, což je mělo za následek vytvoření ničující síly nad povrchem. (The World Bank, 2021) Dalším důvodem bylo zasažení hlavního města – epicentrum bylo zaznamenáno jen 25 km od hlavního města Port-au-Prince, kde se soustředilo v tu dobu až 2,8 milionu obyvatel. Na mapě níže pak můžeme vidět, v jaké intenzitě zemětřesení zasáhlo Haiti v závislosti na vzdálenosti od epicentra. Dle dat silné otřesy (stupeň VI) zasáhly až do 74 km vzdáleného města Saint-Marc. (Obrázek 19)





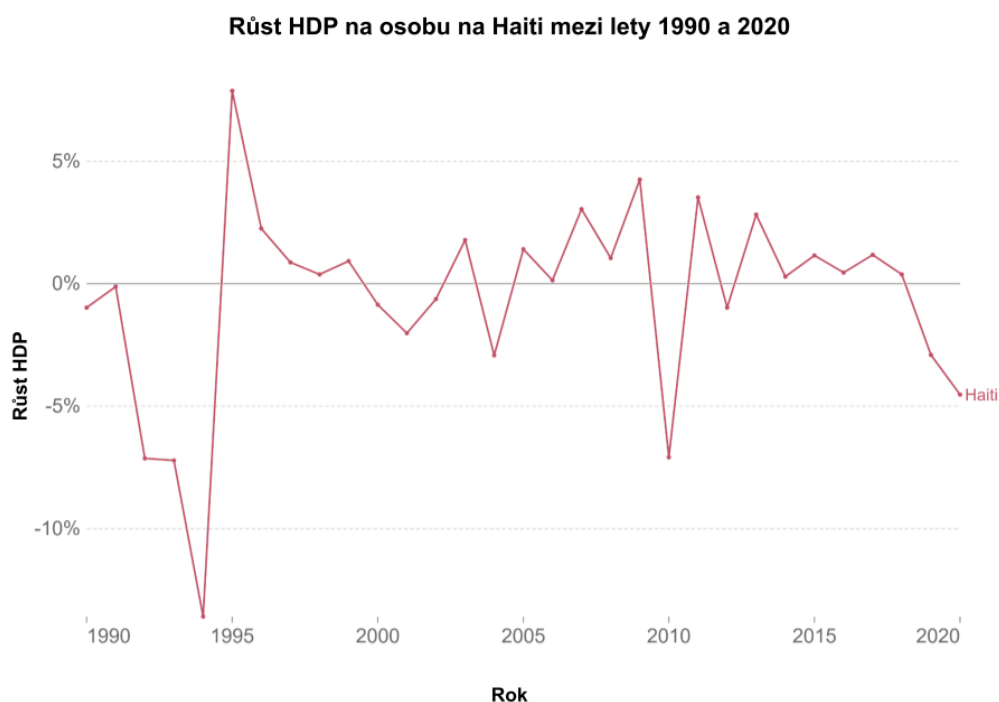
**Obrázek 19** Místo vzniku zemětřesení na Haiti v roce 2010 a jeho intenzita (Zdroj: USGS, [b.r.] a)

Jak již ale bylo zmíněno v předešlém textu, samotná geografické faktory nebo vysoká míra výskytu přírodních katastrof nestačí pro vysvětlení tak závažných následků těchto událostí. V případě zemětřesení v roce 2010 prohloubily škody různé okolnosti. Velká část obyvatel hlavního města, které bylo nejvíce zasaženo, žila v nuzných podmínkách slumů na okraji města. V těchto částech lidé nebyli nijak chráněni, zemětřesení bez větších potíží totálně zničilo jejich příbytky a situaci bezprostředně po zemětřesení zhoršila také neexistence zdravotnického zařízení nebo nezávadné vody. Za obrovské škody také mohla skutečnost, že otřesy způsobily narušení výškových budov ve městě, které z důvodu nízké kvality nebyli stabilní, otřesy nevydržely a velká většina se jich zřítily. Uvedené okolnosti jsou

ale jen zlomkem všech obecných důvodů, proč je Haiti jednou z celosvětově nejzranitelnějších zemí vůči přírodním katastrofám. Prvním důvodem obrovského dopadu zemětřesení z roku 2010 byl nedostatek zdravotnických zařízení a celkově nedostatečná lékařská péče, které jsou jen špičkou ledovce v celkově nefunkčním státě. Neexistující státní instituce, jsou výsledkem dlouhodobě nestabilní politické historie plné převratů, autokratických vlád, pučů nebo vlád junty. Fungování alespoň některých základních institucí převzali již dávno do rukou mezinárodní organizace. Dalším důvodem smrtící katastrofy v roce 2010 byla nadměrná a nekoordinovaná urbanizace. Velká část obyvatel Haiti je zaměstnaná v zemědělství. Z důvodu eroze půdy způsobené rozsáhlým odlesňováním, nedostatku vody pro závlahu dalším faktorům, se však zemědělství stává víc a víc neproduktivní. (USAID, 2020) S cílem celkově zlepšit svou životní úroveň se tak spousta lidí z venkovských oblastí přesouvá do měst, které však již není schopno navyšovat svou kapacitu, což způsobuje rozšiřování slumů. (Pelling, 2003) V těchto částech města žijí nejchudší obyvatelé, což zásadně určuje také jejich vysokou zranitelnost. Velký počet obětí způsobily při zemětřesení také pády výškových i jiných budov a objektů. Neexistence funkčních institucí, stavebních norem a předpisů, a dostatečné kontroly provádění projektové a stavební činnosti způsobuje při výstavbě využívání nekvalitních materiálů nebo nesprávných a nekvalitních technologických postupů. Ve většině případů se stavby provádí bez stavebního povolení a neexistuje jakékoliv územní plánování. (Alexander, 2011)

Zmíněné faktory spolu s dalšími dlouhodobými a přetrvávajícími problémy země jako nízká míra gramotnosti, neexistence pojišťovacích systémů, velmi nízká diverzifikace ekonomiky, neexistence přístupu k úsporám nebo úvěrům, závislost na zahraniční pomoci, vysoký zahraniční dluh, vysoká příjmová nerovnost a diskriminace, absence ekonomických reforem a vysoká inflace jsou jednotlivými články, které naprosto radikálně ovlivňují celkovou zranitelnost a náchylnost Haiti vůči přírodním katastrofám. Všechny zmíněné důvody větší zranitelnosti vůči zemětřesení mohou být zároveň i dopady. Nelze říci, že zemětřesení a jiné katastrofy jsou jediným důvodem všech problémů, kterým Haiti čelí, ale je to zásadní faktor, který celkovou úroveň a rozvoj země negativně ovlivňuje. Navíc častý výskyt katastrofických událostí účinně zabraňuje možnosti redukce těchto problémů rozvoje země.

..



**Obrázek 20** Růst HDP na osobu na Haiti mezi lety 1990 a 2020 (Zdroj: Převzato a upraveno na základě *The World Bank*, 2022)

## 9.2 Pákistán

### 9.2.1 Základní informace

Pákistán, celým názvem Pákistánská islámská republika, je pobřežním státem v Jižní Asii. Na jihozápadě sousedí s Íránem, na severozápadě s Afghánistánem, na severovýchodě s Čínou a na jihovýchodě s Indií. Jižní hranice země je pobřežím Arabského moře. Pákistánské území se nachází mezi pohořím Karákoram, Hindúkuš a Himaláje, a lze ho z hlediska geografie rozdělit do tří hlavních částí. Severní část je charakteristická horskou krajinou s vysokými vrcholy právě mezi zmíněnými pohořími. Jedním z vrcholů je druhá nejvyšší hora světa – K2. Nížinným středem země protéká řeka Indus, která s jejími přítoky tvoří klíčový zdroj vody pro celou zemi. (Nations Online, [b.r.]) Na východě Pákistánu, na hranici s Indií, se nachází Balúčistánská náhorní plošina. Provincie Balúčistán, která se v těchto místech nachází, je největší a pro velmi suché a neúrodné podmínky zároveň nejméně osídlenou částí země. Hlavním městem je Islámábád na severu země, avšak největším

ekonomickým centrem, nejvýznamnějším přístavem, a zároveň největším a nejlidnatějším městem je pobřežní město Karáčí. (World Atlas, 2022)

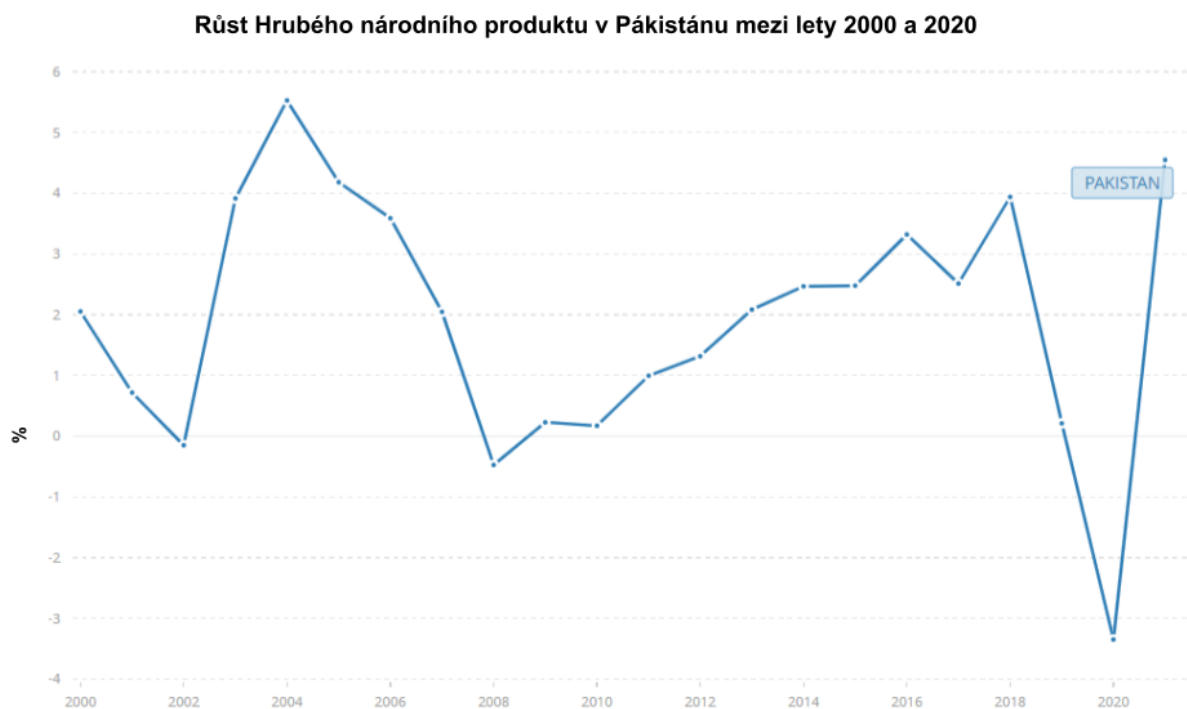
Pákistán se rozkládá na ploše 881 913 km<sup>2</sup>, která však zahrnuje i dva regiony na severu země - Ázád Kašmír a Gilgit-Baltistán. (World Atlas, 2022) Jedná se o Pákistánem ovládaná území, která mají pouze malou míru autonomie. Jsou považována spíše za administrativní teritoria země, než ustanovené pákistánské provincie. Tato území jsou součástí oblasti Kašmír, o které vede Pákistán, Indie a Čína dlouholeté spory. Do poloviny 20. století území dnešního Pákistánu patřilo již od kolonizace pod britskou kontrolu. V roce 1947 se tato kolonie rozdělila na britskou hinduistickou Indii a islámský Pákistán. Toto rozdělení však nikdy nebylo úplně vyřešeno. V sedmdesátých letech se po deset let trvající občanské válce Východní Pákistán oddělil a vznikl tak samostatný stát Bangladéš. Nevyřešené spory o území mezi Pákistánem a Indií vedly během druhé poloviny 20. století k četným konfliktům a válkám. Hlavním důvodem těchto sporů je, jak již bylo zmíněno, území Kašmír na severu země, které si nárokuje Indie, Pákistán a navíc i Čína. Tento konflikt přetrvává dodnes a stojí Pákistán nejen mnoho životů, ale také výraznou destabilizaci situace v zemi a také velmi vysoké náklady. Například v roce 2012, kdy spor vyeskaloval v rámci sporu o ledovec Siačen, se ekonomické náklady na armádní výdaje a ztráty rovnaly 6 % HDP celé země. (Melicharová, 2012) Mimo uvedené mezinárodní konflikty však Pákistán čelí i mnohým vnitrostátním sporům. Důvodem, který znesnadňuje rozvoj nejen ekonomické úrovně, ale i v rámci úrovně sociální nebo environmentální, je celkově velmi nestabilní politická situace v zemi. Během posledních desetiletí země byla svědkem častému střídání vlád, demokratických a autoritářských režimů, vlád civilní, vojenské, sekulárních či islamistických. Velmi často docházelo k nedemokratickému rozhodování voleb a vměšování armádních sil do politické situace. Jedním z konkrétních faktorů, které destabilizují zemi, jsou desítky let trvající boje s militantními skupinami, které směřují své útoky na státní infrastrukturu a civilisty. (Nations Online, [b.r.]) Dalším faktorem je islámský radikalismus. Islám je považován v Pákistánu za státní náboženství a existuje spousta extremistických skupin, které se snaží radikálně prosazovat islám na všech úrovních pákistánského systému. (Kalembová, 2013) Teroristické skupiny a jiné extremistické organizace velmi silně narušují stabilitu země, bezpečnost a možnost rychlejšího rozvoje. Aspektem, který přispívá k radikalizaci a působení takových skupin na území Pákistánu může také být vysoká angažovanost západních zemí a organizací, ať už v rámci rozvojové spolupráce nebo v rámci boje s teroristickými organizacemi činnými v oblasti Blízkého východu a Jižní Asie. (Kalembová, 2013)

Vliv „Západu“ v zemi je patrný především od doby spolupráce Pákistánu s USA v rámci boje proti terorismu v sousedním Afghánistánu, která začala intenzivně v roce 2001. Politické a sociální nestabilitě může také napomáhat výrazná různorodost uvnitř země z hlediska jazyka, národnosti a kultury, která může způsobovat tlaky ve společnosti.

Zmíněné negativní faktory mají na Pákistán velmi závažný dopad – nedostatečný rozvoj země v minulých letech a neschopnost tak zvýšit celkovou životní úroveň pákistánských obyvatel. Důvodem slabého rozvoje je nejen samotná politická nestabilita a permanentní konflikty, ale s tím také spojené náklady na zajišťování bezpečnosti. Jednostrannost domácí politiky zaměřené na armádní výdaje probíhala na úkor politiky sociální a zvyšování životní úrovně svých obyvatel. (Kalembová, 2013) Pákistán jednou z nejrychleji rostoucích ekonomik světa, což můžeme pozorovat na grafu níže. (Obrázek 21) V roce 2020 se růst výrazně zpomalil (o 3,3 %), avšak v roce 2021 prudce stoupl na ještě vyšší úroveň než před poklesem - 4,5 %. Avšak i přesto se HND na osobu v roce 2021 rovnalo pouhým 1 500 USD. (The World Bank Open Data, [b.r.]) Zemědělství tvoří jednu pětinu produkce a dvě pětiny zaměstnanosti, která od roku 2007 stoupá. (Our World in data, [b.r.]) Výroba zaměřená na textil a oděvy tvoří více než polovinu exportních příjmů Pákistánu, což způsobilo, že neschopnost diverzifikovat vývoz učinilo zemi velmi zranitelnou vůči změnám světové poptávky. Stejně tak přispívá k vysoké náchylnosti na globální změny světové ekonomiky, že Pákistán je silně závislý na dovozu. Velkým problémem měření a vyhodnocování jednotlivých činností ekonomiky je vysoká zaměstnanost v rámci šedé ekonomiky. Pákistán je spolu se sousedními zeměmi jedním z největších světových koridorů pro opiáty a konopné produkty. (CIA, 2022)

Co se týče celkové životní úrovně měřené pomocí HDI (Index lidského rozvoje), jak již bylo zmíněno, Pákistán patří stejně jako Haiti do skupiny zemí s nejnižším rozvojem. Jeho HDI je v roce 2022 rovno 0,544 a obsadil tak 161. místo mezi všemi státy. Pákistán momentálně čelí vysokému přírůstku obyvatel. Již v roce 2021 dosáhl počet obyvatel na více než 225 milionů a nadále roste. Tato skutečnost činí Pákistán pátou nejlidnatější zemí světa. (The World Bank Data [b.r.]) V takové zemi jako je Pákistán to může být skutečný problém z hlediska nadměrné urbanizace a nedostatečně kvalitním životním podmínkám pro nejchudší obyvatele stejně jako v případě Haiti, narušení potravinové bezpečnosti nebo degradace životního prostředí a větší využívání zdrojů. Dalšími problémy, které vznikají na základě předešlých faktorů, nebo k nim naopak přispívají, jsou nedostatečný přístup ke vzdělání a celková gramotnost, která v roce 2019 činila pouhých 58 %. Hodnoty sice v čase stoupají, ale jen velmi pomalu. Může za to i ukazatel průměrná doba školní docházky,

kteřá je jen 4,5 roku. Negativní aspekty jako nedostatečný přístup k lékařské péči, nedostatek nezávadné pitné vody, podvýživa a znečištěné ovzduší přispívá také k nízké hodnotě naděje na dožití, která je pouze 67 let (2020). (The World Bank Data [b.r.]) Pákistán však čelí i environmentálním problémům jako je například nadměrná deforestace a využívání přírodních zdrojů, zemědělský a průmyslový odpad a jejich špatné zacházení, znečištění vodních zdrojů z odpadních vod, eroze půdy nebo dezertifikace. (CIA, 2022)



**Obrázek 21** Růst Hrubého národního produktu v Pákistánu mezi lety 2000 a 2020  
(Zdroj: Převzato a upraveno na základě The World Bank Open Data)

Za poslední roky dochází v Pákistánu na politické scéně k mírné stabilizaci, kdy se v roce 2018 konaly již potřetí všeobecné volby, což se dá považovat za dobrý krok směrem k demokracii. Nyní se však země v rámci celosvětové krize potýká s vysokou inflací a nedostatečným ekonomickým růstem, což vyvrcholilo k vyslovení nedůvěry vládě. Navíc od roku 2021 dochází ke zhoršování bezpečnostní situace země z důvodu nárůstu teroristických útoků na území Pákistánu. (Oficina de información diplomática, 2022) Na základě dat Pákistánského institutu míru a bezpečnosti (PIPS) došlo v roce 2021 ke 207 teroristickým útokům. (PIPS, 2022) Dále eskaluje spor na hranici mezi Indií a Pákistánem nebo, jak již bylo zmíněno, konflikt v oblasti Kašmíru.

Zmíněné faktory mohou bránit zemi v zlepšování úrovně ve všech sférách života a mohou být překážkou ve výzvách, kterým nyní Pákistán čelí. Těmi jsou například přizpůsobení se změnám klimatu a přírodních katastrof, zvýšení investic do vzdělání, zvýšení úrovně zdravotní péče nebo zlepšení podnikatelského prostředí země a zvýšení přílivu investic, které přímo ovlivňuje právě špatná bezpečnostní situace. Vzhledem ke stále rostoucí populaci a urbanizaci bude třeba provést ekonomické reformy, rozvinout energetický průmysl a přilákat zahraniční investory pro další zvýšení ekonomického růstu, který pak bude moci pokrýt potřeby zvyšujícího se počtu obyvatel. Závažným problémem, který se pravděpodobně v blízké budoucnosti více zesílí, je potravinová bezpečnost. Již v roce 2018 čelilo ohrožení potravinové bezpečnosti až 36,9 % pákistánských obyvatel. (WFP, 2022) V roce 2021 se Pákistán umístil na základě ukazatele Global Hunger Index na 92. místě z celkem 116 zemí. (Malik, 2022) K problému velmi negativně přispěla pandemie Covid-19 a také stále trvající válka na Ukrajině. Jelikož až 39 % celkové importované pšenice v Pákistánu pochází z Ukrajiny, její nedostatek a obrovské zvýšení jejich cen na mezinárodních trzích způsobil v rámci potravinové bezpečnosti v zemi velký problém. (Malik, 2022) Po této zkušenosti by měl Pákistán radikálně snížit svou všeobecnou závislost na importu a snížit tak svou zranitelnost při změnách na světovém trhu.

## 9.2.2 Pákistán a přírodní katastrofy

Pákistán patří mezi země velmi náchylné na přírodní katastrofy. Jedním typem, který sužuje zemi velmi často, jsou záplavy. Poslední katastrofální záplavy zasáhly Pákistán letos. S příchodem monzunového období v květnu přišly i mimořádně silné srážky, které ve vlnách způsobovaly záplavy. Situace vyeskalovala v srpnu, kdy se záplavy rozšířily a způsobily katastrofické následky. Podle zdrojů bylo zasaženo až 33 milionů obyvatel Pákistánu, zemřelo jich 1 739 a na 12 867 jich bylo zraněno. (OCHA, 2022) Více než 7,9 milionů lidí bylo vystěhováno ze svých domovů. (CDP, 2022) Záplavy velmi negativně zasáhly ekonomiku země, jelikož byl zničen velký podíl zemědělské úrody a výrobních kapacit. Celková aktuální situace v Pákistánu, podpořená celosvětovou krizí, může mít velký negativní dopad na rozvoj země. Konkrétně se ještě více prohloubil problém ohrožení potravinové bezpečnosti, kterému Pákistán již delší dobu čelí. Následující text však bude zaměřen na jiný typ přírodních katastrof, kterými jsou zemětřesení. K takovým událostem v Pákistánu dochází zejména v severní oblasti na území Azad Džammú a Kašmíru.

(Asian Development Bank a World Bank, 2005) Pákistánské území čelí zemětřesení v důsledku jeho polohy. Leží na rozhraní euroasijské, arabské a indické litosférické desky, kdy dochází k pokračující konvergenci právě desky indické a euroasijské. Zmíněné pohyby a také výskyt zlomové zóny v oblasti produkuje tenze, které vyvolávají seismické otřesy na celém území Pákistánu. (Barkat a kol., 2022) Zároveň má tato oblast nejvyšší míru seismicity v oblasti Himaláji. (Iqbal, 2015)

Nejsilnější zemětřesení zasáhlo Pákistán v roce 2005. Nejničivější zemětřesení v celé historii mělo své epicentrum 100 km severovýchodně od hlavního města Islámábád, které tak spolu s oblastí Kašmíru a celým severním územím Pákistánu utrpělo největší škody. Seismické otřesy o síle 7,6 stupně Richterovy škály a následné další otřesy s magnitudem 5-6 mělo v zemi obrovské negativní dopady. (Asian Development Bank a World Bank, 2005) Podle zdrojů na následky této katastrofické události zemřelo na 80 000 lidí, více než 100 000 bylo zraněno a více než 3,2 milionu obyvatel bylo vysídleno nebo bez domova. (Durrani, 2055) Zemětřesení způsobilo škody až na 30 000 km<sup>2</sup> pákistánského území zahrnujících 9 okresů a až 400 vesnic. Rozsáhlé škody byly zaznamenány na domovech pákistánských obyvatel, infrastruktuře, budovách a jiných objektech. Podle dat bylo zničeno 796 zdravotnických zařízení, 2393 km pozemních komunikací a 6298 škol. (Shah a kol., 2021)

Přes nezměrné škody zemětřesení v roce 2005 přineslo Pákistánu i jedno pozitivum. Při záchranných a humanitárních operacích po vypuknutí zemětřesení se v Pákistánu angažovalo v rámci pomoci až 160 jednotlivých států, a mezinárodních, nevládních nebo náboženských organizací. (Gul a McGee, 2021) To bylo počátkem efektivní spolupráce Pákistánu na mezinárodní úrovni. Jednotlivé negativní následky, které zemětřesení v Pákistánu zanechalo, daly pákistánské vládě, a nevládním a humanitárním organizacím příležitost přeměnit své individuální zásahy na silnou organizovanou spolupráci. Ta byla stavebním kamenem pro pozdější vznik národní organizace pro zvládání katastrof nazvané Earthquake Reconstruction & Rehabilitation Authority. (Shah a kol., 2021) Do té doby, stejně jako v dalších méně rozvinutých zemích, v Pákistánu neexistoval ucelený koncept zvládání katastrof. Jak již bylo zmíněno v předešlém textu, stejně jako sociální problémy země a celkový rozvoj, tak i tato oblast byla dlouhou dobu ve stínu politické nestability a bezpečnostních problémů. Neexistoval politický rámec procesů řešení katastrof a institucionální kapacity byly v tomto ohledu nedostatečné. (Shah a kol., 2021) Což bylo také další překážkou v rámci řešení následků zemětřesení, jelikož pokud už existovaly politiky managementu katastrofických událostí, v Pákistánu byly takové postupy zaměřeny především na záplavy pro jejich velmi častý výskyt



na jeho území. (Guha-Sapir a kol., 2017) S tím souvisí také faktor nedostatečného monitorování, které v Pákistánu před zemětřesením v roce 2005 nebylo nikterak rozvinuté. Zastaralé techniky a systém varování velmi výrazně zaostával za moderními technologiemi, které jsou již dnes v rámci seismologie k dispozici.

K velmi vysokým škodám a ztrátám, jak na životech, tak na majetku, přispělo bezpochyby místo vzniku zemětřesení. Jak již bylo řečeno, epicentrum zemětřesení se nacházelo na severu země, kde zasáhlo velmi členitou a hornatou oblast. Sesuvy půdy a odlamování horniny, vyprovokované otřesy země, jsou velmi závažným přímým následkem zemětřesení a mají schopnost samy o sobě několikanásobně zvýšit rozsah škod. Konkrétně v případě zemětřesení v roce 2005 následovaly tisíce sesuvů půdy v zasažené oblasti. Tato skutečnost byla velkou překážkou v rámci záchranných akcí, jelikož horniny často zavalily silnice, což výrazně komplikovalo přístup do zasažených oblastí. Velkým problémem je, že lze jen velmi těžko detekovat, kde byla hornina narušena, a tak předpovědět místo vzniku sesuvu. Zemětřesení tak mohlo poškodit horninu v době výskytu události, avšak sesuvy půdy mohou proběhnout i dlouhou dobu poté v důsledku zvyšování nestability podloží, zvětšující se trhliny spár, působení gravitace nebo také v důsledku monzunových dešťů, kdy dochází k erozi. Kromě zemětřesení pak přispívá k častým sesuvům půdy také říční eroze, nesprávné zemědělské postupy, výstavba silnic nebo odlesňování. (Khattak a kol., 2010) Takové faktory dělají svahy ještě více nestabilní. Jelikož jsou sesuvy půdy přetrvávajícím potenciálním nebezpečím, je podstatné zvýšit monitorování svahových pochodů a jakýchkoliv změn, a také této hrozbě přizpůsobit územní plánování v oblastech, kterým takové nebezpečí hrozí.

Stejně jako může být dalším faktorem velkého rozsahu a intenzity zemětřesení politická nestabilita, může být však i z části následkem takových událostí. Pákistán čelí dlouhodobému násilí a extremismu na vnitrostátní úrovni. Ekonomické, politické a sociální faktory jako například nízká životní úroveň velké části obyvatel, neustálé nepokoje a radikalismus, založené na velké různorodosti etnik a nerovnosti, mohou spolu s ekonomickými následky katastrofických událostí zesilovat extremistické tendence a terorismus. Jedním z konkrétních následků katastrof, který může k extremismu přispět, je nucené vysídlování lidí z postižených oblastí. To může vést v rámci tak nestabilní země jako je Pákistán k větším nerovnostem a napětí mezi obyvateli, a tím k eskalaci extremismu. Stejně jako v případě Haiti, i v Pákistánu existuje spousta vnitřních problémů, které mohou k nižší odolnosti země vůči katastrofám přispívat a naopak mohou být také jejich následky. V Pákistánu může být základním kamenem,

jak se vymanit ze začarovaného kruhu, zaměření se na efektivní management přírodních katastrof, který má již v rámci své národní organizace pro řešení katastrof Earthquake Reconstruction & Rehabilitation Authority dobrou úroveň. To však nepůjde bez stabilizace politické, sociální a bezpečnostní situace v zemi.

## 10. Snižování rizik přírodních katastrof

V předcházejícím textu již byly specifikovány vzájemné souvislosti faktorů, které mohou ovlivňovat vznik, intenzitu a rozsah katastrofy nebo naopak být jejími příčinami. Takovou příčinou může být například degradace životního prostředí. Rozsáhlá deforestace, které dlouhodobě čelí Haiti, vede k erozi půdy, její následné křehkosti a nestabilitě, a ke ztrátě kořenového systému. Takové faktory pak mohou nejen přispět k rozsahu katastrofické události, ale také ji přímo může vyprovokovat. V takové souvislosti se jedná o sesuvy půdy díky narušeným horninám, anebo o záplavy zesílené nepropustností půdy. Takovým faktorem, a mnohými dalšími nejen z oblasti životního prostředí je třeba v rámci prevence a snižování rizik katastrof věnovat zásadní pozornost.

Snižování rizik přírodních katastrof je obecně založeno na šesti pilířích. První čtyři jsou základní mechanismy posuzování rizik, které byly zmíněny již dříve. Jedná se o snížení zranitelnosti, expozice a pravděpodobnosti, zvýšení odolnosti, mapování potenciálních rizik a studium konceptu přírodních katastrof, a strategie a projekty pro zvládnutí takových událostí v rámci prevence a reakce na ně. V textu již byly zmíněny faktory zvyšující zranitelnost. Mezinárodní Federace společností Červeného kříže a Červeného půlměsíce tyto faktory konkretizovala a uvedla sedm hlavních činitelů, které ke zranitelnosti přispívají. Těmi jsou: chudoba, populační růst a rostoucí hustota obyvatelstva, s tím spojená urbanizace, degradace životního prostředí, nedostatek informací, války a nepokoje, a změny ve způsobu života. (IFRCRCS, 2009) UNDRR rozšiřuje zmíněný výčet o neudržitelnou spotřebu, ztrátu biologické rozmanitosti, vypuknutí nemocí, potravinovou nejistotu, celkovou politickou nestabilitu, finanční nestabilitu a nerovnost. (UNDR, [b.r.]) Podstatné jsou všechny uvedené faktory, avšak naprosto fundamentální, obzvláště v méně rozvinutých regionech, jejichž ekonomika stojí na zemědělství, je dobře spravované a „zdravé“ životní prostředí, které může předcházet a kontrolovat přírodní hrozbu. (Pardo, 2021) V případě zemědělsky zaměřených zemí se navíc tato skutečnost může přeměnit v ekonomický prospěch a následný růst. Uvedené determinanty vyšší zranitelnosti také mohou souviset a mít vliv na další pilíře, na kterých stojí snižování rizik. Nepříznivé podmínky pro zemědělství z důvodu environmentální degradace, nedostatek pracovních příležitostí a vidina lepší životní a ekonomické úrovně spolu se zvyšující se populací nutí obyvatele zranitelných regionů obývat oblasti, které jsou velmi náchylné na přírodní katastrofy. Tím se zvyšuje jejich expozice vůči takovým událostem. Jedná se například o chudinské čtvrti měst, pobřežní oblasti, místa s častým

výskytem zemětřesení, sesuvů půdy nebo v blízkosti sopek. (Švarc, 2014) Pravděpodobnost, další základní kámen snižování rizik katastrof, se zdá jako nepříliš ovlivnitelný faktor. I když však není možné ovlivnit přírodní procesy (například nelze ovlivnit posun litosférických desek, tisíce let tvořené ruptury v zemské kůře nebo zvrátit atmosférické pochody), je možné alespoň minimálně takovým událostem předcházet. K takovým preventivním opatřením patří například zastavení zmíněné deforestace, ukončení destability hornin v důsledku podzemních detonací při těžbě nebo zkoušky jaderných zbraní, a také zastavení změny klimatu způsobené znečištěním životního prostředí.

V rámci snižování rizik katastrof je nutné se na uvedené pilíře zaměřit, pokud chceme snížit dopady těchto hazardů především na méně rozvinuté země, které trpí největší zranitelností, expozicí a často také zároveň velmi vysoké pravděpodobnosti jejich výskytu. V rámci přístupu k jednotlivým článkům ovlivňující rizika je třeba se zaměřit na implementaci politik a strategií, které budou navrženy s ohledem na místní potřeby. Jednoduše řečeno, co fungovalo v jednom regionu nebo zemi, nemusí fungovat jinde. (O'Connor, 2022) Proto je potřeba dobře porozumět kontextu společenských podmínek a životního prostředí, ve kterém se daná oblast nachází. Až poté je možné úspěšně zavést strategie pro zvyšování odolnosti vůči katastrofám, které by měly být lépe integrované a explicitně zohledňovat vzájemné závislosti, přínosy nebo naopak negativa. (UNDR, [b.r.] )

Dalším velice zásadním článkem procesu snižování rizika katastrof a jejich dopadů je mapování hrozeb a hloubkové studium celého konceptu. V dnešní době plně nových technologií a inovativních postupů je pozorování přírodních hazardů snazší, než tomu bývalo dříve. Existuje nespočet agentur a organizací, které studují katastrofy jak z hlediska historického vývoje, tak i z hlediska budoucích potenciálních hrozeb. Základní metodou takového pozorování a studia je mapování rizik katastrof. Tato metoda je založena na vypracování analýz a profilování potenciálních nebezpečí na určitém území na základě technologií geografického informačního systému a jiných dat. Během procesu mapování dochází k interakci mezi projevy různých typů rizik se zranitelností a expozicí daného regionu. (Krömer a kol., 2010) Výsledkem této analýzy jsou speciální mapy, které hodnotí a identifikují rizika v konkrétní zkoumané oblasti. Existují různé typy takových map. Amarnath a kol. (2021) rozlišují čtyři druhy: mapy s jedním konkrétním typem rizika, které uvádějí četnost a intenzitu rizika, kombinované mapy s více riziky, které identifikují místa s rizikem větších dopadů četných nebezpečí, expoziční mapy, které zohledňují potenciálně ohrožené aspekty (populace, infrastruktura, ekosystémy, ekonomické aktivity) a nakonec mapy zranitelnosti,

kteří identifikují jako fyzickou, tak psychickou zranitelnost. (Amarnath a kol., 2021) Mapování rizik slouží pro svou komplexní datovou informaci především jako základní kámen vytváření preventivního a krizového plánování, nebo pro analýzu potenciálního ohrožení objektů a jiných prvků na území. (Krömer a kol., 2010)

Existují však určité překážky pro podrobné mapování rizik. Jednou z nich je skutečnost, že jsou zpracovávány mapy především na úrovni států, nikoliv na úrovni regionální nebo místní. Podrobnější mapy mohou přinést užitečnější informace, které budou lépe sloužit pro rozvoj a plánování na místní úrovni. (Amarnath a kol., 2021) Druhou překážkou je nedostatečný datový základ, který může nastat obzvláště v zemích méně rozvinutých, kde není dostatečná institucionální základna pro zaznamenávání dat o minulých přírodních katastrofách. Proto je třeba vytvořit spolehlivý zdroj dat o současných, minulých i budoucích rizicích, které dále bude sloužit jako databáze na globální, národní i regionální úrovni, schopná sdružovat data z různých zdrojů. S tímto cílem byl založen “mezinárodní program pro výměnu a rozvoj metod, technik a praktických zkušeností a dovedností v oblasti prevence a zmírnění dopadů mimořádných událostí a katastrof” (Krömer a kol., 2010). Tento projekt v sobě kombinuje jak zmíněnou databázi, tak i určitou platformu, která sdružuje terminologii v oblasti rizik, procesy prevence, a metody, postupy a strategie řízení krizových situací. Jednotný koncept všech zmíněných aspektů snižování rizika katastrof by mohl pomoci ro efektivnější procesy předpovědi, prevence i řešení katastrofických událostí. (Krömer a kol., 2010)

Posledním pilířem v rámci konceptu snižování rizik přírodních katastrof jsou strategie, politiky a projekty pro zvládání takových rizik v rámci jejich prevence nebo řízení. První složkou je zaměření na předpovědi přírodních rizik. Jak již bylo zmíněno, dnešní moderní doba nabízí velké možnosti předpovídání takových událostí prostřednictvím nových technologií a postupů. Zásadní je nepřetržitá kontrola oblastí náchylných na přírodní rizika a pomocí varovných systémů taková rizika včas detekovat. Včasné varování je fundamentální pro získání více času pro zavedení opatření a celkovou dostatečnou připravenost. Pro efektivní reakci na příchod přírodní katastrofy je zásadní napojení monitorovacích center na místní integrovaný záchranný systém a další systémy krizového řízení. (Obrusník, [b.r.]) Zároveň je nutná transparentnost dat, a srozumitelně a rychle taková data předat veřejnosti. U rozdílných typů přírodních katastrof však může přijít varování v jiném časovém měřítku. U zemětřesení nebo sesuvů půdy jsou jakékoliv delší předpovědi velmi obtížné, u hurikánů a jiných tropických bouří je to díky meteorologii a jejímu monitorování podstatně delší časový horizont.

Extrémně těžké jsou pak předpovědi dlouhodobějších přírodních rizik, jako je například sucho nebo extrémní teploty.

Zmíněné aspekty prevence, přípravy a reakce na katastrofy a následné zotavení se z jejich následků jsou činnosti, které zahrnují aktéry z mnoha různých odvětví. Jedním článkem jsou mezinárodní organizace a agentury implementující strategie a projekty, druhým jsou vlády jednotlivých zemí nebo společenství států a posledním jsou samotní místní aktéři, tedy komunity. (Hermansson a Bondesson, 2018) Můžeme říci, že akce v rámci řízeného snižování rizik na globální úrovni mají počátek v devadesátých letech, kdy z důvodu rostoucích negativních dopadů katastrof OSN prohlásila poslední desetiletí 20. století za Mezinárodní dekádu snižování přírodních katastrof OSN. Na základě konference v Jokohamě v roce 1994 vznikla Jokohamská strategie a akční plán pro bezpečnější svět. Rok 2000 a 2005 byly dalšími milníky v rámci globálního snižování rizik přírodních katastrof, kdy vznikla Mezinárodní strategie pro snižování katastrof (International Strategy for Disaster Reduction, ISDR) a byl ustanoven Akční rámec pro roky 2005-2015. (Šimková, 2014) Již v této době se začaly strategie zaměřovat nejen na dané přírodní riziko a jeho následky v krajině, ale i na sociální a ekonomické aspekty řízení rizik. Hlavním složkou OSN, která je přímo určena pro tento obor, je Úřad OSN pro snižování rizika katastrof (Úřad OSN pro snižování rizika katastrof, UNDRR). V roce 2015 byl UNDRR přijat Sendajský rámec pro snižování rizika katastrof na období 2015–2030, který poskytuje členským státům konkrétní opatření na ochranu rozvojových cílů a snažení před rizikem katastrofy. (UNGA, 2015) OSN spolu s Evropskou unií a Světovou bankou zavedla proces hodnocení potřeb po katastrofě (The Post-Disaster Needs Assessment, PDNA), který je metodou „pro stanovení fyzických škod, ekonomických ztrát a nákladů na uspokojení potřeb obnovy po přírodní katastrofě prostřednictvím procesu řízeného vládou” (The World Bank Group, [b.r.]) Světová banka je také významným aktérem v rámci snižování rizik přírodních katastrof, avšak zaměřuje se spíše na projekty obnovy a rekonstrukce států, regionů nebo komunit zasažených katastrofou. A to prostřednictvím investic do jiných programů a projektů zaměřených na prevenci i reakci na katastrofu. Přičemž jsou takové projekty a procesy integrovány do rozvojových strategií a cílů v náchylných zemích. (The World Bank, 2010)

Vedle organizací a agentur jsou dalšími aktéry vlády zemí. Zde je především potřeba odpovědných a efektivních vlád, které zajistí funkční záchranné složky a veřejné instituce, což bude sloužit jako stabilní opora pro zasažené obyvatele. Kromě toho jsou další formy, jak ze strany vlády přispět k snižování rizika přírodních katastrof. Tím mohou být například

investice do moderních technologií pro monitorování rizik nebo varovných systémů, zavedení stabilního pojistného trhu, který bude přístupný, nebo prostřednictvím politik snížit expozici svých obyvatel (tedy přizpůsobit podmínky tak, aby nebyli nuceni žít v exponovaných oblastech). (Kellenberg a Mobarak, 2011)

Existují však určité překážky v rámci celého procesu řízení rizik, které mohou působit neefektivitu. Programy velkých organizací jsou často vysoce centralizované a zaměřené spíše obecně, než na konkrétní případy. Důležitost role komunity při snižování rizik je evidentní. Dané komunity jsou ty, které nejlépe znají místní podmínky a možnosti. Jejich propojení s výzkumem a nástroji jim pomůže připravit se na potenciální rizika. (USGS, [b.r.] b) V předešlém textu byl zmíněn stát a jeho vláda jako jeden z aktérů řízení rizik. Je třeba však vzít v úvahu tohoto aktéra i jako překážku, zvláště v případech vysoké nefunkčnosti a nestability vlády. Jako v případě Haiti. V některých případech pak může přístup vlády bránit samotným procesům snížení rizik. (Hermansson a Bondesson, 2018) Stejně jako je důležité zapojení místních komunit a vlád, je pro celkovou efektivitu preventivních opatření i reakčních strategií důležitá spolupráce. Nejen mezi zmíněnými aktéry, ale mezi všemi zainteresovanými stranami včetně mezinárodních organizací a agentur. Jedině spolupráce a koordinovaný postup zajistí efektivní procesy prevence i reakce na přírodní katastrofy. Tato interakce mezi jednotlivými stranami by měla sloužit k prosazení společných zájmů prostřednictvím zaměření se na nejzásadnější cíle a vytvořit kolektivní a koordinovaný postup. (Shah a kol., 2021) S rozvoje studia katastrof a zvýšení zájmu v rámci konceptu snižování rizika takových událostí přišel i vzrůst počtu organizací, agentur nebo filantropů. Problém může nastat, když je zainteresovaných stran příliš nebo některá z nich prosazuje své zájmy. V takovém případě může naopak docházet k velké neefektivitě snah preventivních nebo reakčních procesů a dokonce lze rozvojový nebo humanitární snahy zvrátit. (Shah a kol., 2021)

## **10.1 Haiti**

Do katastrofického zemětřesení v roce 2010 se věnovala tématu snižování rizik přírodních katastrof jen malá pozornost. To se právě po této události ukázalo jako jedna z příčin tak obrovského dopadu přírodní katastrofy na Haiti. Byly odhaleny závažné nedostatky nebo úplná neexistence jakékoliv podpory v rámci prevence či reakčních procesů, které způsobily příliš velkou zranitelnost území, které nebylo schopno katastrofě takové intenzity

efektivně odolat. Proto se po této katastrofické události stalo snížení celkové zranitelnosti, zlepšení připravenosti a schopnosti reakce na přírodní rizika klíčovým tématem haitské vlády, mezinárodního společenství a organizací. Byl ustanoven projekt Řízení rizik katastrof a rekonstrukce, který zahrnoval zmíněná témata a oblasti zaměření. Konkrétně se jednalo o zlepšení schopnosti reagovat na katastrofy, zvýšení odolnosti prostřednictvím vybudování místních kapacit a podpory sdílení znalostí a koordinace. (The World Bank, 2021) Tyto procesy byly postaveny na níže uvedených aspektech<sup>4</sup>:

- zkoumání potenciálních rizik a zavádění metod předpovědí prostřednictvím pozorování Země, nových technologií předpovědi a dálkového průzkumu Země
- hodnocení náchylných oblastí aspektů uvnitř státu (určení náchylných oblastí, objektů, komunit, skupin obyvatel)
- propojení se s mezinárodními agenturami pro přístup k datovým platformám a financím
- zapojení komunit a obyvatel pro zajištění lepší připravenosti a schopnosti reakce
- zavedení efektivních systémů včasného varování, nouzové evakuace a správných reakčních postupů jednotlivců
- vypracování plánů řízení rizik
- školení státních zaměstnanců a dobrovolníků v rámci řízení rizik a záchranné služby
- investice do oblasti správy a budování sítě pozemních komunikací

První tři zmíněné aktivity a procesy byly klíčové pro formulování strategií, politik a programů pro zlepšení řízení budoucích rizik. V průběhu druhého desetiletí 21. století navzdory velkému pokroku však na Haiti nedocházelo k výraznému rozvoji v procesech zvyšování odolnosti vůči katastrofám a vysoká zranitelnost tak přetrvávala dál. Ta byla ještě posilována a podporována vnitřními problémy země a její nestabilitou ve všech hlediscích

---

<sup>4</sup> The World Bank (2021): Strengthening Disaster Risk Management and Transport Infrastructure after a Disaster: The 2010 Haiti Post-Earthquake Experience. [online]. [cit. 2022-10-19] Dostupné z: <https://www.worldbank.org/en/results/2021/10/12/strengthening-disaster-risk-management-and-transport-infrastructure-after-a-disaster-the-2010-haiti-post-earthquake-expe>



rozvoje. Obecně by se mělo Haiti zaměřovat na níže uvedené aspekty rozvoje na všech úrovních systému země, které se nedaří výrazně zlepšovat<sup>5</sup>:

- posílení demokratických procesů v zemi
- zajištění bezpečnosti a stability
- rozvoj infrastruktury a služeb
- decentralizace a dekoncentrace
- zabránění selhávání institucionálních systémů země
- snížení environmentální zranitelnosti náchylných oblastí
- přizpůsobení se změně klimatu a jejím následkům
- zajistit přístup ke zdravotnickým službám
- zajisti bezplatné základní vzdělání a zvýšit všeobecnou gramotnost
- zabránit akutní podvýživě a šíření nemocí
- zajistit nezávadnou pitnou vodu
- snížit nerovnost
- regulovat stavební zákony a efektivně vést územní plánování

V roce 2020 byl ustanoven Národní plán zvládnání rizik katastrof na období 2019-2030). (UNDRR, 2020) Tím se Haiti zavázalo o efektivní rozvoj odolnosti vůči katastrofám za podmínek podpory udržitelného rozvoje, což je významná pomoc pro dosažení cílů Sendajského rámce. Plán má pomocí komplexních strategií pro různé sektory zajistit vyšší odolnost země v interakci s udržitelnými principy, výzvami na vnitrostátní úrovni, a přizpůsobením se změnám klimatu a jiným globálním výzvám. Otázkou do budoucna je, zda vůbec bude Haiti schopno současně se všemi výzvami, kterým čelí - světová krize a ohrožení potravinové bezpečnosti, sucho, klimatická změna, aktuální bezpečnostní, politická a ekonomická nestabilita, dále rozvíjet své kapacity v rámci snižování rizik přírodních katastrof.

---

<sup>5</sup> The Government of the Republic of Haiti (2010): Haiti: Executive Summary of the PDNA after the Earthquake Sector Evaluation of Damage, Losses and Needs The Disaster and its Impacts, [online]. [cit. 2021-07-22] Dostupné z: [https://webarchive.loc.gov/all/20131011130255/http://siteresources.worldbank.org/INTLAC/Resources/PDNA\\_ExecutiveSummary.pdf](https://webarchive.loc.gov/all/20131011130255/http://siteresources.worldbank.org/INTLAC/Resources/PDNA_ExecutiveSummary.pdf)

## 10.2 Pákistán

Stejně jako na Haiti, ani v Pákistánu se do doby, než zemi zasáhla velká přírodní katastrofa, nevěnovala zvládání katastrof přílišná pozornost. Milníkem se stalo zemětřesení v roce 2005, které započalo v zemi hlubší zájem o takové odvětví rozvoje. I když se Pákistán nachází na území s četným výskytem přírodních rizik, katastrofické zemětřesení, které postihlo celou severní oblast i sousední země, zastihlo zemi naprosto nepřipravenou se s obrovskými následky efektivně vyrovnat. Instituce a organizace pro zvládání katastrof měly nedostatečnou kapacitu, postrádaly administrativní zkušenosti a hierarchickou strukturu od národní až po místní úroveň a byly neschopné rychlé a koordinované reakce na danou událost. (Shah a kol., 2021) Stejně tak finanční rezervy země nebyly schopny pokrýt potřebné náklady. Pákistán byl tak nucen zajistit technickou a finanční pomoc na mezinárodní úrovni. Výsledkem byla velká vlna pomoci a zapojení národních a mezinárodních organizací, a zahraničních vlád, které poskytly masivní finanční pomoc a potřebné technologické zajištění. I přes počáteční problémy se podařilo na základě spolupráce všech zapojených aktérů docílit koordinovanému a systematickému postupu řízení rizik a reakčních opatření. (Shah a kol., 2021)

Vláda a organizace si po této zkušenosti uvědomovaly, že je naprosto nezbytné přehodnotit, restrukturalizovat a přeměnit vnitrostátní systém řízení rizik katastrof. Proto v roce 2006 vznikl hierarchický systém institucí, které se měly zaměřovat na zvládání katastrof na všech úrovních státu. Komplexní iniciativu představovala Národní komise pro zvládání katastrof (National Disaster Management Commission, NDMC) a její ústřední orgán Národní úřad pro zvládání katastrof (National Disaster Management Authority, NDMA). (Rahman, A. a kol., 2015) Ten plní funkci koordinátora aktivit Provinčních úřadů pro zvládání katastrof (The Provincial Disaster Management Authority, PDMA) na úrovni provincií a Okresních úřadů pro zvládání katastrof (District Disaster Management Authority, DDMA) na místní a okresní. Všechny zmíněné instituce měly implementovat politiky, projekty a strategie ke snížení zranitelnosti před katastrofami a rizik dle svého rozsahu působení. (JICA, [b.r.]) Vznikla také instituce zaměřená konkrétně na zemětřesení Úřad pro obnovu a obnovu po zemětřesení (the Earthquake Reconstruction and Rehabilitation Authority, ERRA), která byla s uvedenými institucemi v těsné spolupráci. (Fayaz a Bussell, 2017) V roce 2007 pak byl vytvořen Národní rámec pro řízení rizik katastrof (The National Disaster Risk Management Fund, NDRMF), který vyvíjel konkrétní pokyny a strategie pro všechny uvedené

články systému. V roce 2013 byla vyvinuta Národní politika snižování rizika katastrof (The National DRR Policy, NDRRP), který poskytuje celkový řídicí rámec pro řešení vysoké úrovně rizika katastrof v zemi. (Rahman, A. a kol., 2015) Do vytváření komplexního systému v rámci řízení rizik katastrof se zapojila i OSN a její rozvojový program UNDP (United Nations Development Programme), který přispívá posilováním národních kapacit a budováním odolnosti země. Již v počátcích poskytl NDMA potřebnou technickou pomoc s vytvářením národního akčního plánu. Po zemětřesení v roce 2005 se UNDP konkrétně zaměřil na rozvoj komunitního řízení rizik, pro které vyvíjel individuální plány, zaváděl opatření a školil pracovníky záchranných složek i dobrovolníky. (UNDP, [b.r.]) Technickou podporu v rámci zdroje informací a dat všem uvedeným institucím poskytuje agentura SUPARCO (Space & Upper Atmosphere Research Commission) a jeho SACRED (Space Application Center for Response in Emergency and Disaster). Svou roli zastává také armáda, která je povolávána pro služby civilnímu obyvatelstvu. (Fayaz a Bussell, 2017)

V posledních čtyřech letech čelil Pákistán řadě výzev od velkého sucha v roce 2018, které ovlivnilo na 5 milionů lidí, přes pandemii Covid-19, která propukla v lednu 2020 a přispěla ke zdravotním a ekonomickým otřesům. Tentýž rok vláda vyhlásila národní stav nouze kvůli monzunovým dešťům, které způsobily rozsáhlé katastrofické záplavy. (CFE-DM, 2021) Aktuální situace, kdy se svět vzpamatovává z pandemie, je ovlivněná také válkou na Ukrajině, která způsobila značné narušení potravinové bezpečnosti na mnoha místech světa včetně Pákistánu. Dnes už má však země poměrně silnou základnu systémového řízení rizik katastrof, kterou může využít při zvládnutí těchto výzev. (CFE-DM, 2021) Je ale nutné zaměřit se na velmi zásadní zvyšování sociální, institucionální, fyzické a ekonomické kapacity země. Stejně tak je potřeba politické stability a zvyšování demokratizace systému na všech úrovních státu. Problémem, na který by se měly jednotlivé strany zaměřit, je nekoordinace některých článků systému řízení rizik a překrývání jejich pravomocí a aktivit. Rozsáhlý a často nepřehledný systém, do kterého je zapojena vláda a její instituce, komunity, organizace a agentury, může působit v některých případech neefektivně. Proto je potřeba koherentního plánu a strategie, která určí rozdělení funkcí mezi jednotlivými stranami. Ačkoliv existuje instituce na místní úrovni (DDMA), kontrola a další aktivity jsou stále centralizované na úrovni provincií. (Fayaz a Bussell, 2017) Zároveň je také třeba rozvíjet kapacity především na místní úrovni, jejichž zástupci mají nejlepší předpoklady pro hodnocení a řízení rizik v daných podmínkách.

## Závěr

V rámci rozvojových studií je podstatné si uvědomovat závažnost přírodních katastrof a jejich dopadů, jelikož právě v méně rozvinutých zemích mají takové události dalekosáhlé následky. Ačkoliv mají přírodní katastrofy obecně větší následky, co se týče ekonomických ztrát především z důvodu vysokonákladových kapacit země ve vyspělých zemích, jsou to právě méně rozvinuté země, které čelí celkově vyšším ztrátám a nákladům v rámci jejich slabého rozvoje a ekonomické úrovně. Při posuzování úrovně rozvoje země a vymezování potenciálních způsobů, jak celkovou životní úroveň zvýšit, je třeba zmapovat konkrétní přírodní rizika, kterým daná země může čelit a studovat jejich možné dopady. Je podstatné také specifikovat konkrétní charakteristiky země v rámci její zranitelnosti, odolnosti, schopnosti adaptace a expozice. Všechny zmíněné faktory hrají zásadní roli při posuzování rizik spojených s přírodními katastrofami. Pokud chceme taková rizika snižovat, je potřeba se více ponořit do studia příčin vzniku jednotlivých typů katastrof a hledat možnosti, jak vzniku zabránit. Dále je třeba naprosto dokonale znát hazardy, kterým dané území trpí a zkoumat všechny okolnosti. Ne však na globální úrovni, ale na regionální nebo místní.

Haiti je jednou ze zemí světa, která bude bez pochyb v budoucnu katastrofickými událostmi nadále sužovaná. Výborná znalost konkrétních podmínek z hlediska seismologie a rizik výskytu přírodních katastrof, a specifických aspektů zranitelnosti nepomůže zemi snáze se vypořádat s takovými událostmi, pokud bude stále v začarovaném kruhu chudoby, kolísavého ekonomického rozvoje, environmentálních problémů a neustálého vnitřního politického a bezpečnostního napětí. Ze zásadních faktorů, jako je neexistence státních institucí, které jsou ve skutečnosti v určité míře funkčnosti vedené mezinárodními organizacemi, nízká míra gramotnosti, nedostatečný přístup ke zdravotní péči, závislost na zahraniční pomoci, velmi nízká diverzifikace ekonomiky, vysoká inflace a nerovnost, pak vznikají konkrétní důvody obrovské zranitelnosti země a jejich obyvatel.

Co se týče Pákistánu, pro budoucí snížení zranitelnosti země vůči přírodním katastrofám je zásadní se nadále snažit o stabilizaci země na všech úrovních. Především je třeba stabilizovat politickou situaci a zabránit neefektivnímu střídání vlád, nepokojům a extremismu. Co se týče sociální sféry, je třeba zlepšit úroveň vzdělání a zdravotní péče. Celkově je podstatná radikální změna v rozdělování zdrojů z hlediska jejich důležitosti. To znamená snížit výdaje na armádní síly, což však nepůjde bez zvýšení bezpečnostní situace v zemi a deeskalace mezinárodních konfliktů, především s Indií. (Afridi a kol., 2019) Pákistán bude v budoucnu

čelit mnoha výzvám od zajištění potravinové bezpečnosti, přes rostoucí populaci a nekontrolovanou urbanizaci, problémy s kvalitní nezávadnou pitnou vodou a jejím nedostatkem, špatnou kvalitou ovzduší, nadměrné využívání zdrojů, až po následky sucha a extrémních teplot v důsledku klimatických změn. (Fida a kol., 2022) Všechny zmíněné faktory totiž zvyšují zranitelnost Pákistánu vůči budoucím katastrofickým událostem.

21. století bylo zatím svědkem vysokého počtu přírodních katastrof, které v mnoha případech a na mnoha místech světa překonaly svou intenzitou nebo rozsahem staletí minulé. Dnešní doba však oproti minulosti má výhodu velkých technologických kapacit a velké participace v celém kontextu katastrof. Ať už se jedná o studování a prohlubování seismologie, studování nejefektivnějších postupů řešení následků přírodních katastrof nebo angažovanost v rámci humanitární a rozvojové pomoci. Katastrofické zemětřesení v Pákistánu v roce 2005 poukázalo na důležitost spolupráce a efektivního řízení následků katastrof mezi všemi zúčastněnými stranami – příslušnými institucemi zasažené země nebo regionu, humanitárními organizacemi, vládami, nevládními organizacemi a také samotnými obyvateli. Celkově došlo v posledních letech ke koordinovanému přístupu v rámci snižování rizik katastrof. Prostřednictvím světových konferencí se definují nové rámce pro mechanismy, postupy a ostatní aspekty, ať už snižování rizik nebo jejich řízení. Konkrétně se poslední dobou klade důraz na vlády, jako primární prvek, který by měl zajistit a poskytovat krizovou připravenost. Velkou prioritu má však všeobecná implementace principů udržitelného rozvoje a dosahování rozvojových cílů. Snaha o snižování rizik katastrof totiž nebude mít výrazný efekt, ekonomické ztráty ve vyspělých zemích budou stále vysoké a stejně tak budou vysoké dopady v méně rozvinutých zemích, pokud se do budoucna nebude snižovat jejich zranitelnost.

## Seznam literatury

Afridi M. A. a kol. (2019). *Per capita income, trade openness, urbanization, energy consumption, and CO2 emissions: an empirical study on the SAARC Region*. *Environ Sci Pollut Res* 26(29):29978–29990. DOI: 10.1007/s11356-019-06154-2

Amarnath, G., Amarasinghe, U. A., Alahacoon, N. (2021). *Disaster Risk Mapping: A Desk Review of Global Best Practices and Evidence for South Asia*. *Sustainability* 13, no. 22: 12779. <https://doi.org/10.3390/su132212779>

Alexander, David (2011). *Haiti: what aid workers can learn from the previous earthquake as they struggle to rebuild the country*. *The conversation*. [online]. [cit. 2022-10-20] Dostupné z: <https://theconversation.com/haiti-what-aid-workers-can-learn-from-the-previous-earthquake-as-they-struggle-to-rebuild-the-country-166304>

Alexander, D. (1993). *Natural Disasters*. London: Routledge, <https://doi.org/10.1201/9780203746080>

Aneas de Castro, S. (2000). *Riesgos y peligros: una visión desde la Geografía*. SCRIPTA NOVA. Barcelona: Universidad de Barcelona, N° 60. ISSN:1138-9788. [online]. [cit. 2022-10-20] Dostupné z: <https://www.ub.edu/geocrit/sn-60.htm>

Arnold, M. and de Cosmo, S. (2014). *Building social resilience: Protecting and Empowering Those Most at Risk*. Global Facility for Disaster Reduction and Recover (GFDRR). [online]. [cit. 2021-07-11] Dostupné z: <https://www.gfdr.org/sites/default/files/publication/Building-Social-Resilience-Protecting-and-Empowering-Those-Most-at-Risk.pdf>

Asian Development Bank and World Bank (2005). *Pakistan 2005 Earthquake*. Preliminary Damage and Needs Assessment. [online]. [cit. 2022-10-19] Dostupné z: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/710481468284380489/pdf/34407.pdf>

Ayala Carcedo, F. J. and Olcina Cantos, J. (2002). *Natural Hazards*. Editorial Ariel, Barcelona. 1.512 p.

Bakkensen, L. A., Mendelsohn, R. O. (2016). *Risk and Adaptation: Evidence from Global Hurricane Damages and Fatalities*. *Journal of the Association of Environmental and Resource Economists*, University of Chicago Press, vol. 3(3), pages 555-587. [online]. [cit. 2022-09-19] DOI: 10.1086/685908. Dostupné z: <https://ideas.repec.org/a/ucp/jaerec/doi10.1086-685908.html>

Barkat, A. a kol. (2022). *2019 Mw 5.9 Mirpur, Pakistan Earthquake: Insights from Integrating Geodetic, Seismic, and Field Observations*. Sep 24, 2019: Mirpur Pakistan Earthquake. [online]. [cit. 2022-10-19] Dostupné z: <https://doi.org/10.1785/0220210322>

Birkmann, J. (2006). *Měření zranitelnosti k podpoře katastrofy -odolné společnosti: pojmové rámce a definice*. In: Birkmann, J. (ed.) *Měření zranitelnosti vůči přírodním rizikům: vůči společnostem odolným vůči katastrofám*. Tokio: Univerzita Spojených národů, 2006, s. 9-54.

Børge Brende y Didier Burkhalter (2015). *Desastres y desplazamiento en un clima cambiante*. En *Revista Migraciones forzadas* N° 49. Edición en español. Instituto Universitario de Desarrollo Social y Paz, Centro de Estudios sobre Refugiados y Universidad de Oxford. [online]. [cit. 2022-07-16] Dostupné z: <https://www.fmreview.org/sites/fmr/files/FMRdownloads/es/cambioclimatico-desastres/RMF49.pdf>

Bradshaw, S. (2014). *Engendering development and disasters*. *Disasters*. 39 Suppl 1:S54-75, [online]. [cit. 2022-07-16] Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/disa.12111>

- Brázdil, R. a kol. (1988). *Úvod do studia planety Země*. 1. vyd. SPN, Praha. 365 s.
- Bolt, B. A. (1993). *Earthquakes*. New York, W. H. Freeman and Company, 320 p.
- Bryant, E. (2005). *Natural Hazards*. 2. vyd. Cambridge University Press, Cambridge, 312 s. ISBN 0-521-53743-6
- Buckle, P. (2005). *Mandated definitions, local knowledge and complexity*. In R. W. Perry & E. L. Quarantelli (Eds.), *What is a disaster: New answers to old questions* (pp. 173-200). Philadelphia: Xlibris Publishers.
- Camarasa-Belmonte, Ana & Salas, Javier & Chuvieco, Emilio. (2001). *Información geográfica y riesgos naturales*. *El campo de las ciencias y las artes*. 103-136.
- Cardona, O. (1993). *Evaluación de la amenaza, la vulnerabilidad y el riesgo: Elementos para el Ordenamiento y la Planeación del Desarrollo*, 93. LA RED, página web Red de Estudios Sociales en prevención de desastres en América Latina. [online]. [cit. 2022-07-16] Dostupné z: <https://www.desenredando.org/public/libros/1993/ldnsn/html/cap3.htm>
- Cardona, O. (2001). *Estimación Holística del Riesgo Sísmico Utilizando Sistemas Dinámicos Complejos*. Tesis Doctoral, Universitat Politècnica de Catalunya. [online]. [cit. 2021-07-11] Dostupné z: <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/6219/01Portadas.PDF?sequence=1>
- CARE (2011). *Poverty causes disasters and disasters cause poverty*. Global Platform for Disaster Risk Reduction in Geneva. [online]. [cit. 2022-09-29] Dostupné z: <https://reliefweb.int/report/world/poverty-causes-disasters-and-disasters-cause-poverty>
- Carpenter, A. (2013). *Resilience in the Social and Physical Realms: Lessons from the Gulf Coast*. Background Paper prepared for the 2013 Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction. Geneva, Switzerland, UNDRR. [online]. [cit. 2022-09-19] Dostupné z: <https://www.preventionweb.net/english/hyogo/gar/2013/en/bgdocs/Carpenter,%202013.pdf>
- CDEMA [Caribbean Disaster Emergency Management Agency] [b. r]. *2.1 Introduction to hazards*. [online]. [cit. 2021-07-11] Dostupné z: <https://www.cdema.org/virtuallibrary/index.php/charim-hbook/methodology/2-analysing-hazards/2-1-introduction-to-hazards>
- CDP [Center for Disaster Philanthropy] (2022). *2022 Pakistan Floods*. The Center for Disaster Philanthropy. [online]. [cit. 2022-10-18] Dostupné z: <https://disasterphilanthropy.org/disasters/2022-pakistan-floods/>
- CIA [Central Intelligence Agency] (2022). *Haiti. The World Factbook*. [online]. [cit. 2022-10-02] Dostupné z: <https://www.cia.gov/the-world-factbook/countries/haiti/>
- Connolly (2007): *Epidemics after Natural Disasters*. *Emerg Infect Dis*. 2007 Jan; 13(1): 15. Doi: 10.3201/eid1301.060779
- Covello, V. T. and Mumpower, J. (1985). *Risk analysis and risk management: an historical perspective*. *Risk Analysis* 5: 103–120. [online]. [cit. 2021-06-15] Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/j.1539-6924.1985.tb00159.x>
- CRED [Centre for Research on the Epidemiology of Disasters] (2022). *2021 Disasters in numbers*. [online]. [cit. 2022-10-16] Dostupné z: <https://reliefweb.int/report/world/2021-disasters-numbers>

Červinková, Marie (2012). *Atlantida*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2012, 56 s. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. Fakulta multimediálních komunikací. [online]. [cit. 2021-06-15] Dostupné z: <http://hdl.handle.net/10563/23290>.

Díaz-Bonilla, E., Piñeiro, V., De Salvo, C. P., and Laborde Debucquet, D. (2021). *Haiti: The Impact of Covid-19 and Preliminary Policy Implications: Interim Report*. LAC Working Paper 18. International Food Policy Research Institute, Washington, DC. [online]. [cit. 2022-10-10] Dostupné z: <https://ebrary.ifpri.org/utils/getfile/collection/p15738coll2/id/134409/filename/134621.pdf>

Dilley, M., Chen, R. S., Deichmann, U., Lernerlam, A. L. a Arnold, M. (2005): *Natural Disaster Hotspots: A Global Risk Analysis* [online]. Washington, DC. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/7376>

Durrani, A. J., A.S. Elnashai, Y. M. A. Hashash, S. J. Kim, and A. Masud (2005). *The Kashmir Earthquake of October 2005: A Quick Look Report*. CD Release 05-04. Mid-America Earthquake Center, University of Illinois at Urbana-Champaign, Urbana, IL. [online]. [cit. 2022-10-20] Dostupné z: <https://www.ideals.illinois.edu/items/8886>

Easterling III, W. E., Hurd, B. H., and Smith, J. B. (2004). *Coping with Global Climate Change: The Role of Adaptation in the United States*. Pew Centre on Global climate Change, Arlington, VA, USA, 39 pp. [online]. [cit. 2021-07-13] Dostupné z: [https://www.pewtrusts.org/~media/legacy/uploadedfiles/wwwpewtrustsorg/reports/global\\_warming/pewclimate0704pdf.pdf](https://www.pewtrusts.org/~media/legacy/uploadedfiles/wwwpewtrustsorg/reports/global_warming/pewclimate0704pdf.pdf)

Eccleston, C. H., & March, F. (2011). *Global environmental policy: concepts, principles, and practice*. CRC Press. ISBN: 9780429111860

EM-DAT [b.r.]. *General Classification*. The international disasters database. Centre for research of the Epidemiology of Disasters - CRED [online]. [cit. 2021-05-10] Dostupné z: <https://www.emdat.be/classification>

EM-DAT [b.r.]. *Atlas - Haiti*. EM-DAT. The international disasters database [online]. [cit. 2021-05-10]. Dostupné z: [https://www.emdat.be/emdat\\_atlas/sub\\_html\\_pages/sub\\_html\\_HTI.html](https://www.emdat.be/emdat_atlas/sub_html_pages/sub_html_HTI.html)

EM-DAT (2019). *OFDA/CRED International Disaster Database*, Université catholique de Louvain – Brussels – Belgium, [online]. [cit. 2021-11-10] Dostupné z: <https://ourworldindata.org/grapher/number-of-natural-disaster-events?time=1980..2019>

Enyew, Bantwale Diress (2012). *Climate Change Impact and Adaptation in South Omo Zone, Ethiopia*. [online]. [cit. 2021-07-19] Dostupné z: <https://www.researchgate.net/publication/272832095>

Fagan, B. M. (2005). *Sedmdesát velkých záhad*. Slovart, Praha, 2005. 304 s. ISBN 80-7209-713-X

Faling, Willi (2008). *Vulnerability to disaster impact: One of the most underestimated issues in urban development?* Department of Town and Regional Planning. University of Pretoria. [online]. [cit. 2022-07-21] Dostupné z: [https://www.researchgate.net/profile/Willemien-Van-Niekerk/publication/280727041\\_VULNERABILITY\\_TO\\_DISASTER\\_IMPACTS\\_ONE\\_OF\\_THE\\_MOST\\_UNDERESTIMATED\\_ISSUES\\_IN\\_URBAN\\_DEVELOPMENT/links/55c3226408aebc967defef51/VULNERABILITY-TO-DISASTER-IMPACTS-ONE-OF-THE-MOST-UNDERESTIMATED-ISSUES-IN-URBAN-DEVELOPMENT.pdf?origin=publication\\_detail](https://www.researchgate.net/profile/Willemien-Van-Niekerk/publication/280727041_VULNERABILITY_TO_DISASTER_IMPACTS_ONE_OF_THE_MOST_UNDERESTIMATED_ISSUES_IN_URBAN_DEVELOPMENT/links/55c3226408aebc967defef51/VULNERABILITY-TO-DISASTER-IMPACTS-ONE-OF-THE-MOST-UNDERESTIMATED-ISSUES-IN-URBAN-DEVELOPMENT.pdf?origin=publication_detail)



Fayaz, A. and Bussell, J. (2017). *Disaster Preparedness in Pakistan*. The Robert S. Strauss Center for International Security and Law. Research Brief no. 8, [online]. [cit. 2022-10-24] Dostupné z: [https://www.strausscenter.org/wp-content/uploads/UPDATED-FALL-2019-CEPSA\\_Brief-08\\_DisasterPreparedness\\_Pakistan.pdf](https://www.strausscenter.org/wp-content/uploads/UPDATED-FALL-2019-CEPSA_Brief-08_DisasterPreparedness_Pakistan.pdf)

Fida, M. a kol. (2022). *Water Contamination and Human Health Risks in Pakistan: A Review*. Expo Health (2022). [online]. [cit. 2022-10-30] Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s12403-022-00512-1>

Fujita, Y., and Sabogal, A. (2021). *Perspective of localization of aid during COVID-19: Reflecting on the tensions between the top-down and bottom-up responses to the health emergency in Haiti*. International Institute of Social Studies (ISS). ISS working papers. [online]. [cit. 2022-10-10] Dostupné z: <https://ideas.repec.org/p/ems/euriss/135337.html>

Google Earth. [online]. Dostupné z: <https://earth.google.com/web/@20.46890408,-73.75702017,231.69274065a,1197067.63286591d,35y,360h,0t,0r>

Grantham, H. S. a kol. (2020). *Anthropogenic modification of forests means only 40% of remaining forests have high ecosystem integrity*. Nat Commun 11, 5978 (2020), [online]. [cit. 2022-10-02] Dostupné z: <https://doi.org/10.1038/s41467-020-19493-3>

Guha-Sapir, D., Hoyois, P., Wallemacq, P., Below, R. (2017). *Annual Disaster Statistical Review: Numbers and Trends 2016*. 80 pages. [online]. [cit. 2022-10-15] Dostupné z: [https://www.emdat.be/sites/default/files/adsr\\_2016.pdf](https://www.emdat.be/sites/default/files/adsr_2016.pdf)

Gul, Shehla a McGee Tara K. (2021). *Women's participation in disaster recovery after the 2005 Kashmir, Pakistan earthquake*. Disasters, 2022, 46(4): 1007–1026. ODI. [online]. [cit. 2022-10-16] Dostupné z: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/disa.12510>

Hamadeh, N., Van Rompaey C., Metreau, E. a Eapen, S. G. (2022). *New World Bank country classifications by income level: 2022-2023*. World Bank Data Blog. [online]. [cit. 2022-9-30] Dostupné z: <https://blogs.worldbank.org/opendata/new-world-bank-country-classifications-income-level-2022-2023>

Hayes, G. P. a kol. (2010): *Complex rupture during the 12 January 2010 Haiti earthquake*. Nature Geoscience, Volume 3, Issue 11, pp. 800-805. [online]. [cit. 2022-9-30] Dostupné z: <https://authors.library.caltech.edu/21200/2/ngeo977-s1.pdf>

Hermansson, H. a Bondesson S. (2018). *Opinion/Looking further, looking deeper – rethinking disaster resilience*. For Rethink, [online]. [cit. 2022-10-23] Dostupné z: <https://rethink.earth/looking-further-looking-deeper-rethinking-disaster-resilience/>

IDMC [Internal Displacement Monitoring Centre] [b.r.]. *Informe Mundial sobre Desplazamiento Interno 2021*. [online]. [cit. 2022-07-15] Dostupné z: <https://www.internal-displacement.org/global-report/grid2021/spanish.html>

IEG [The Independent Evaluation Group] (2006). *Hazards of Nature, Risks to Development An IEG Evaluation of World Bank Assistance for Natural Disasters*. The World Bank Washington, D.C. [online]. [cit. 2022-09-19] Dostupné z: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/396321468161661084/pdf/366150Hazards0and0risks01PUBLIC1.pdf>

IFRC [The International Federation of Red Cross] [b.r.]. *What is a disaster?* The International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies [online]. [cit. 2021-06-01] Dostupné z: <https://www.ifrc.org/our-work/disasters-climate-and-crises/what-disaster>

IFRCRCS [International Federation of Red Cross And Red Crescent Societies] (2009). *Disaster: How the Red Cross Red Crescent reduces risk* [online], [cit. 2022-10-20] Dostupné z: <https://preparecenter.org/wp-content/sites/default/files/159600-drr-brochure-en.pdf>

IFRCRCS [International Federation of Red Cross And Red Crescent Societies] (2001). *World Disasters Report 2001: Focus on Recovery*. International Federation of Red Cross And Red Crescent Societies. Geneva, Switzerland, [online]. [cit. 2021-06-01] Dostupné z: <https://reliefweb.int/report/world/world-disasters-report-2001-focus-recovery>

IMF [The International Monetary Fund] (2022). *World Economic Outlook (October 2022)*. [online]. [cit. 2021-06-01] Dostupné z: <https://www.imf.org/external/datamapper/datasets/WEO>

IPCC [The Intergovernmental Panel on Climate Change] (2007). *Regional Climate Projections. In: Climate Change 2007: The Physical Science Basis*. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Solomon, S. D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K. B. Averyt, M. Tignor and H. L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY USA. [online]. [cit. 2021-07-19] Dostupné z: [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/05/ar4\\_wg1\\_full\\_report-1.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/05/ar4_wg1_full_report-1.pdf)

Iqbal, Anwar (2015). *Pakistan in the most active quake zone, says US Geological Survey*. Dawn. [online]. [cit. 2022-10-16] Dostupné z: <https://www.dawn.com/news/1215636/pakistan-in-the-most-active-quake-zone-says-us-geological-survey>

JICA [Japan International Cooperation Agency] [b.r.]. *Activities in Pakistan*. Project for National Disaster Management Plan (NDMP), [online]. [cit. 2022-10-16] Dostupné z: [https://www.jica.go.jp/pakistan/english/activities/activity02\\_18.html](https://www.jica.go.jp/pakistan/english/activities/activity02_18.html)

Kalembová, E. (2013). *Rozvojová pomoc Velké Británie v regionu jižní Asie*. Bakalářská práce. Západočeská univerzita v Plzni. [online]. [cit. 2022-10-16] Dostupné z: [https://otik.zcu.cz/bitstream/11025/7918/1/BP\\_Eva%20Kalembova\\_Rozvojova%20pomoc%20Velke%20Britanie%20v%20regionu%20jizni%20Asie.pdf](https://otik.zcu.cz/bitstream/11025/7918/1/BP_Eva%20Kalembova_Rozvojova%20pomoc%20Velke%20Britanie%20v%20regionu%20jizni%20Asie.pdf)

Káňa, Václav (2010). *Krizové jevy v krajině. Praktická podpora integrace výuky na 2. stupni základní školy*. Diplomová práce. Masarykova univerzita. [online]. [cit. 2021-06-01] Dostupné z: [https://is.muni.cz/th/k1du7/Krizove\\_jevy\\_v\\_krajine.pdf](https://is.muni.cz/th/k1du7/Krizove_jevy_v_krajine.pdf)

Kekic, Laza (2007). *The Economist Intelligence Unit's index of democracy*. In Democracy Index. The World in 2007. The Economist. [online]. [cit. 2022-10-11] Dostupné z: [https://www.economist.com/media/pdf/democracy\\_index\\_2007\\_v3.pdf](https://www.economist.com/media/pdf/democracy_index_2007_v3.pdf)

Kellenberg, D., & Mobarak, A. M. (2011). *The Economics of Natural Disasters*. Annual Review of Resource Economics, 3, 297–312. [online]. [cit. 2022-07-30] Dostupné z: <http://www.jstor.org/stable/43202700>

Keller Edward A. a Blodgett Robert H. (2004). *Riesgos Naturales. Procesos de la Tierra como riesgos, desastres y catástrofes*. Traducción: Pilar Gil Ruiz, Universidad de Navarra. Madrid, 2004. ISBN: 978-84-8322-336-9

Khattak, G. A, Owen, L. A., Kamp, U. a Harp, E. L. (2010). *Evolution of earthquake-triggered landslides in the Kashmir Himalaya, northern Pakistan*. Geomorphology, Pages 102-108. [online]. [cit. 2022-10-11] Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2009.09.035>

Kious, W. J. a Tilling R. I. (1996). *This Dynamic Earth: The Story of Plate Tectonic*. Online Edition. U. S. Government Printing Office, [online]. [cit. 2022-07-06] Dostupné z: <https://pubs.usgs.gov/gip/dynamic/historical.html#anchor9449934>

Kipp, R., Ikuko Matsumoto, Atsushi Watabe, & Aya Watarai (2012). *Building resilience and reducing risk from natural disasters: Essentials of 21st century sustainable development*. Institute for Global Environmental Strategies. [online]. [cit. 2021-07-19] Dostupné z: <http://www.jstor.org/stable/resrep00769>

Kolmannskog, Vikram and Trebbi, Lisetta (2010). *Cambio climático, desastres naturales y desplazamiento: un enfoque múltiple para resolver las brechas de protección*. International Review of the Red Cross, n° 879. [online]. [cit. 2022-07-01] Dostupné z: <https://international-review.icrc.org/sites/default/files/irrc-0879-kolmannskog.pdf>

Krömer, A., Musial, P. a Folwarczny, L. (2010). *Mapování rizik*. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství. SPBI Spektrum. Červená řada, 68. ISBN 978-80-7385-086-9.

Kukal, Zdeněk (1983). *Přírodní katastrofy*. Praha: Horizont, 252 s.

Kukal, Z. a Pošmourný, K. (2005). *Přírodní katastrofy a rizika: Příspěvek geologie k ochraně lidí a krajiny před přírodními katastrofami*. Praha: Ministerstvo životního prostředí. 52 s. [online]. [cit. 2021-02-01] Dostupné z: [https://www.mzp.cz/web/edice.nsf/3974FDA531EA66B3C1257030001E709F/\\$file/planeta\\_katastrofy\\_2korektura.pdf](https://www.mzp.cz/web/edice.nsf/3974FDA531EA66B3C1257030001E709F/$file/planeta_katastrofy_2korektura.pdf)

Lavell, A. (2001). *Sobre la Gestión del Riesgo: Apuntes hacia una Definición*. [online]. [cit. 2021-02-01] Dostupné z: [https://www.academia.edu/9808476/Sobre\\_la\\_Gesti%C3%B3n\\_del\\_Riesgo\\_Apuntes\\_hac%C3%ADa\\_una\\_Definici%C3%B3n](https://www.academia.edu/9808476/Sobre_la_Gesti%C3%B3n_del_Riesgo_Apuntes_hac%C3%ADa_una_Definici%C3%B3n)

Liritzis, I., Westra, A., & Miao, C. (2019). *Disaster Geoarchaeology and Natural Cataclysms in World Cultural Evolution: An Overview*. Journal of Coastal Research, 35(6), 1307–1330. [online]. [cit. 2021-02-01] Dostupné z: <https://www.jstor.org/stable/26819863>

López Trigal, Lorenzo (2015). *Diccionario de geografía aplicada y profesional. Terminología de análisis, planificación y gestión del territorio*. Universidad de León. ISBN: 978-84-9773-722-7

Malik, S. (2022). *Climate Change and Food Insecurity in Pakistan*. South Asian Voices. [online]. [cit. 2022-07-01] Dostupné z: <https://southasianvoices.org/climate-change-and-food-insecurity-in-pakistan/>

Mardones, María, & Vidal, Claudia (2001). *La zonificación y evaluación de los riesgos naturales de tipo geomorfológico: un instrumento para la planificación urbana en la ciudad de Concepción*. EURE (Santiago), 27(81), 97-122. [online]. [cit. 2021-07-21] Dostupné z: <https://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612001008100006>

Maskrey, A. (1993). *Vulnerabilidad y mitigación de desastres*. En: Maskrey, A (Comp.). Los Desastres No Son Naturales, La Red, [online]. [cit. 2021-07-21] Dostupné z: <https://www.desenredando.org/public/libros/1993/ldnsn/html/cap6.htm>

Mayner, Lidia a Arbon, Paul (2015). *Defining disaster: The need for harmonisation of terminology*. Australasian Journal of Disaster and Trauma Studies. Volume 19, Special Issue. [online]. [cit. 2021-06-05] Dostupné z: [https://trauma.massey.ac.nz/issues/2015-IRDR/AJDTS\\_19-IRDR\\_Mayner.pdf](https://trauma.massey.ac.nz/issues/2015-IRDR/AJDTS_19-IRDR_Mayner.pdf)

McAdam, J., Goodwin-Gill, S. (2017). *ACNUR y cambio climático, desastres y desplazamiento*. Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados, UNHCR. [online]. [cit. 2022-10-20] Dostupné z: <https://www.acnur.org/5d4c9b7f4.pdf>

McCarthy, J. J. & Canziani, O. F. & Leary, Neil & Dokken, D. J. & White, K. S. (2001). *Climate change 2001: Impacts, adaptation, and vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Global Ecology & Biogeography. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY USA. [online]. [cit. 2021-07-19] Dostupné z: [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/WGII\\_TAR\\_full\\_report-2.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/WGII_TAR_full_report-2.pdf)

Melicharová, M. (2012). *Background Report. Situace na indickém subkontinentu – Kašmír*. Asociace pro mezinárodní otázky. [online]. [cit. 2022-07-01] Dostupné z: <https://www.amo.cz/wp-content/uploads/2016/01/PSS-Situace-na-Indick%C3%A9m-subkontinentu-Ka%C5%A1m%C3%ADr-UNSC.pdf>

Mendoza Tinoco, D. a Méndez Delgado, A. V. (2018). *Evaluación de los costos económicos totales de los desastres naturales: inundación en la ciudad de Sheffield, 2007*. [online]. [cit. 2022-07-30] DOI: 10.24201/edu.v33i3.1786 <https://estudiosdemograficosyurbanos.colmex.mx/index.php/edu/article/view/1786>

Mochizuki J., Mechler R., HochrainerStigler S., Keating A., Williges K. (2014). *Revisiting the 'disaster and development' debate – Toward a broader understanding of macroeconomic risk and resilience*. Climate Risk Management. Volume 3, Pages 3954, ISSN 22120963. <https://doi.org/10.1016/j.crm.2014.05.002>.

MVČR [Ministerstvo vnitra České republiky] (2016). *Terminologický slovník pojmů z oblasti krizového řízení, ochrany obyvatelstva, environmentální bezpečnosti a plánování obrany státu*. Praha. [online]. [cit. 2021-07-22] Dostupné z: [https://is.vszdrav.cz/el/vsz/leto2021/ZZIZS2122/um/Terminologicky\\_slovník\\_MV-2016.pdf?design=m](https://is.vszdrav.cz/el/vsz/leto2021/ZZIZS2122/um/Terminologicky_slovník_MV-2016.pdf?design=m)

Nations Online. *Pakistan*. [online]. Dostupné z: <https://www.nationsonline.org/oneworld/pakistan.htm>

Obrusník, I. [b.r.]. *Snižování rizika přírodních katastrof a včasné varování* [online]. [cit. 2022-10-23]. Dostupné z: <http://www.cbks.cz/upice2009/109.pdf>

OCHA [The Office for the Coordination of Humanitarian Affairs] (2022). *Pakistan: 2022 Monsoon Floods - Situation Report No. 11*. Situation Report. [online]. [cit. 2022-10-18] Dostupné z: <https://reliefweb.int/report/pakistan/pakistan-2022-monsoon-floods-situation-report-no-11-11-november-2022>

O'Connor, Jack (2022). *Managing Disaster Risks in an Interconnected World*. For International Institute for Sustainable Development, SDG KNOWLEDGE HUB, [online]. [cit. 2022-10-22] Dostupné z: <https://sdg.iisd.org/commentary/guest-articles/managing-disaster-risks-in-an-interconnected-world/>

OEA [Organización de los Estados Americanos] (1993). *Manual Sobre el Manejo de Peligros Naturales en la Planificación para el Desarrollo Regional Integrado*. Washington, D. C.: Organización de los Estados Americanos, [online]. [cit. 2022-10-17] Dostupné z: <http://www.oas.org/dsd/publications/unit/oea65s/oea65s.pdf>

Oficina de información diplomática (2022). *Pakistán. República Islámica de Pakistán*. Ministerio de asuntos exteriores, Unión Europea y cooperación. [online]. [cit. 2022-10-17] Dostupné z: [http://www.exteriores.gob.es/Documents/FichasPais/Pakistan\\_FICHA%20PAIS.pdf](http://www.exteriores.gob.es/Documents/FichasPais/Pakistan_FICHA%20PAIS.pdf)

Olcina Cantos, J. a Ayala-Carcedo, F. (2002). *Riesgos naturales, conceptos fundamentos y clasificación*. En: Ayala-Carcedo F. y Olcina, J. (coord.). *Riesgos Naturales*. Barcelona: Ariel S. A, 2002. ISBN 84-344-8034-4, págs. 41-74

Olcina Cantos, J. (2011). *Riesgos naturales y Ordenación Territorial. Nuevos Contextos*. Proyección, No. 11. 1º Workshop Mendoza Red Iberoamericana de Observación Territorial. ISSN: 1852-0006

Oliver-Smith, Anthony (2006). *Disasters and Forced Migration in the 21st Century*. Social Science Research Council. [online]. [cit. 2022-07-01] Dostupné z: <https://items.ssrc.org/understanding-katrina/disasters-and-forced-migration-in-the-21st-century/>

Our World in Data [b.r.]. Unemployment rate, 1991 to 2021. [online]. Dostupné z: <https://ourworldindata.org/grapher/unemployment-rate?tab=chart&country=PAK>

Pardo, Maxmilien (2021). *Disasters after disasters - Short recovery intervals and large financial gaps in Small Islands Developing States*. For United Nations - Department of Economic and Social Affairs Sustainable Development. [online], [cit. 2022-10-20] Dostupné z: <https://sdgs.un.org/news/disasters-after-disasters-short-recovery-intervals-and-large-financial-gaps-small-islands>

Pelling, M. (2003). *The Vulnerability of Cities*. London: Routledge, <https://doi.org/10.4324/9781849773379> John T. Watson, Michelle Gayer, Maire A.

Perry, R. W. (2018). *Defining Disaster: An Evolving Concept*. In: Rodríguez, H., Donner, W., Trainor, J. (eds) Handbook of Disaster Research. Handbooks of Sociology and Social Research. Springer, Cham, Switzerland, [online]. [cit. 2021-05-21] Dostupné z: [https://www.researchgate.net/publication/344132274\\_Defining\\_Disaster\\_An\\_Evolving\\_Concept](https://www.researchgate.net/publication/344132274_Defining_Disaster_An_Evolving_Concept)

PIPS [Pakistan Institute for Parliamentary Services] (2022). *Pakistan Security Report 2021*. Research Journal Conflict and Peace Studies. [online]. [cit. 2022-10-17] Dostupné z: <https://www.pakpips.com/web/wp-content/uploads/2022/01/Sr2021FinalWithTitles.pdf>

Preston, Benjamin L., Stafford Smith, Mark (2009). *Framing Vulnerability and Adaptive Capacity Assessment: Discussion Paper*. CSIRO Climate Adaptation Flagship. [online]. [cit. 2021-07-19] Dostupné z: [https://www.researchgate.net/publication/298214949\\_Framing\\_Vulnerability\\_and\\_Adaptive\\_Capacity\\_Assessment\\_Discussion\\_Paper](https://www.researchgate.net/publication/298214949_Framing_Vulnerability_and_Adaptive_Capacity_Assessment_Discussion_Paper)

Rahman, A. a kol. (2015). *Disaster Risk Reduction Approaches in Pakistan*. Disaster Risk Reduction. Springer Tokyo, [online]. [cit. 2022-10-25] DOI: <https://doi.org/10.1007/978-4-431-55369-4>

Rentschler, Jun E. (2013). *Why Resilience Matters The Poverty Impacts of Disasters*. Policy Research Working Paper 6699. The World Bank, Global Facility for Disaster Reduction and Recovery and Office of the Chief Economist, Sustainable Development Network. [online]. [cit. 2022-09-19] Dostupné z: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/613071468159301542/pdf/WPS6699.pdf>

Ritchie Hannah a Roser Max (2014). *Natural Disasters*. OurWorldInData.org, [online]. [cit. 2021-07-21] Dostupné z: <https://ourworldindata.org/natural-disasters>

Rojas Vilches, Octavio, & Martínez Reyes, Carolina (2011). *Riesgos naturales: evolución y modelos conceptuales*. Revista Universitaria de Geografía, 20(1), 83-116. [online]. [cit. 2021-07-21] Dostupné z: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1852-42652011000100005&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-42652011000100005&lng=es&tlng=es).

Rosencrantz, E., Mann P. (1991). *SeaMARC II mapping of transform faults in the Cayman Trough, Caribbean Sea*. Geology, 19 (7): 690–693. Bibcode: 1991Geo....19..690R. [online]. [cit. 2022-07-21] Dostupné z: [https://doi.org/10.1130/0091-7613\(1991\)019<0690:SIMOTF>2.3.CO;2](https://doi.org/10.1130/0091-7613(1991)019<0690:SIMOTF>2.3.CO;2)

Říha, Milan (2011). *Živelné pohromy*. 2. vyd. Praha: Armex, 128 s. ISBN 978-80- 86795-97-3.

SAMHSA [The Substance Abuse and Mental Health Services Administration] (2017). *Greater Impact: How Disasters Affect People of Low Socioeconomic Status*. Disaster Technical Assistance Center Supplemental Research Bulletin. U.S. Department of Health & Human Services. [online]. [cit. 2022-9-22] Dostupné z: [https://www.samhsa.gov/sites/default/files/dtac/srb-low-ses\\_2.pdf](https://www.samhsa.gov/sites/default/files/dtac/srb-low-ses_2.pdf)

Shah, Ikram a kol. (2021). *Inter-agency collaboration and disaster management: A case study of the 2005 earthquake disaster in Pakistan*. Jamba - Journal of Disaster Risk Studies. ISSN: (Online) 1996-1421, (Print) 2072-845X. [online]. [cit. 2022-10-20] Dostupné z: <https://jamba.org.za/index.php/jamba/article/view/1088/2202>

Shen, S., Cheng, C., Yang, J., & Yang, S. (2018). Visualized analysis of developing trends and hot topics in natural disaster research. *Plos One*, 13(1), e0191250. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0191250> Robinson, T. D. M. M., Oliveira, T. M. M. M., &

Simkin, T., Kirby S. H., Kimberly, P., Stewart D. B., Tilling, R. I. a Vogt, P. R. (2006). *This dynamic planet: World map of volcanoes, earthquakes, impact craters and plate tectonics*. Third Edition. IMAP 2800. U.S. Geological Survey. [online]. [cit. 2022-8-30] Dostupné z: <https://pubs.usgs.gov/imap/2800/>

Skidmore, M., & Toya, H. (2007). *Economic development and the impacts of natural disasters*. *Economic Letters*, Vol. 94, pp.20-25, [online]. [cit. 2022-09-19] Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0165176506002175>

Smith, K. (2002). *Environmental Hazards: Assessing Risk And Reducing Disaster*. 3. vyd. Routledge, Londýn, 392 s. ISBN 0-415-22463-2.

Smith, K. a Petley, D. N. (2009). *Environmental Hazards: Assessing Risk and Reducing Disasters*, 5th Edition, Routledge, London and New York, xxix + 383 pp. ISBN 13 978 0 415 42865 1

Staupe-Delgado, Reidar (2019). *Analysing changes in disaster terminology over the last decade*. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, Volume 40, 101161, [online]. [cit. 2021-07-21] Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212420919301268>

Sudický, Petr (2006). *Přírodní katastrofy a environmentální hazardy: Multimediální výuková příručka*. Brno. Bakalářská práce. Masarykova univerzita, [online]. [cit. 2021-06-19] Dostupné z: [https://www.academia.edu/38290463/P%C5%99%C3%ADrodn%C3%AD\\_katastrofy\\_a\\_environment%C3%A1ln%C3%AD\\_hazardy\\_Natural\\_Disasters\\_and\\_Environmental\\_Hazards\\_](https://www.academia.edu/38290463/P%C5%99%C3%ADrodn%C3%AD_katastrofy_a_environment%C3%A1ln%C3%AD_hazardy_Natural_Disasters_and_Environmental_Hazards_)

Summerfield, M. A. (1991). *Global Geomorphology: An Introduction to the Study of Landforms*. Pearson Prentice Hall, Harlow. 573 s. ISBN 0582301564

Swiss Seismological Service (2022). *Earthquakes. What to do about earthquakes when abroad?* [online]. [cit. 2022-10-1] Dostupné z: <http://www.seismo.ethz.ch/en/earthquakes/what-to-do/earthquakes-abroad/>

Šimková, K. (2014). *Snižování rizika katastrof v křehkých státech: teoreticky založená případová studie přírodních rizik a jejich snižování v Kamerunu*. Diplomová práce. Univerzita Palackého v Olomouci, [online]. [cit. 2022-10-23] Dostupné z: [https://theses.cz/id/hhgsdt/DP\\_Sniovn\\_rizika\\_katastrof\\_v\\_kehkch\\_sttech.pdf](https://theses.cz/id/hhgsdt/DP_Sniovn_rizika_katastrof_v_kehkch_sttech.pdf)

Švarc, Jan (2014). *Hurikány, jejich dopad na životní prostředí a karibskou společnost*. Bakalářská práce. Univerzita Palackého v Olomouci, [online]. [cit. 2022-10-21] Dostupné z: [https://theses.cz/id/8jun8w/BP\\_Jan\\_varc.txt](https://theses.cz/id/8jun8w/BP_Jan_varc.txt)

TIEMS [The International Emergency Management Society] (2018). *The International Emergency Management Society newsletter*. Issue 34, ISSN 2033-1614. [online]. [cit. 2021-07-22] Dostupné z: <http://www.tiems.info/images/pdfs/TIEMS-2018-Newsletter-OCTOBER.pdf>

The Government of the Republic of Haiti (2010). *Haiti: Executive Summary of the PDNA after the Earthquake. Sector Evaluation of Damage, Losses and Needs The Disaster and its Impacts*, [online]. [cit. 2021-07-22] Dostupné z:

<https://webarchive.loc.gov/all/20131011130255/http://siteresources.worldbank.org/INTLAC/Resources/PDNAExecutiveSummary.pdf>

The World Bank [b.r.]: Haiti – Vulnerability. Climate Change Knowledge Portal [online]. [cit. 2022-10-19]. Dostupné z: <https://climateknowledgeportal.worldbank.org/country/haiti/vulnerability>

The World Bank (2010). *Disaster Risk Management*. Library of Congress Web Archives, [online]. [cit. 2022-10-24] Dostupné z:

<https://webarchive.loc.gov/all/20100409131749/http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/TOPICS/EXTURBANDEVELOPMENT/EXTDISMGMT/0,,menuPK:341021~pagePK:149018~piPK:149093~theSitePK:341015,00.html>

The World Bank (2021). *Strengthening Disaster Risk Management and Transport Infrastructure after a Disaster: The 2010 Haiti Post-Earthquake Experience*. [online]. [cit. 2022-10-19]. Dostupné z: <https://www.worldbank.org/en/results/2021/10/12/strengthening-disaster-risk-management-and-transport-infrastructure-after-a-disaster-the-2010-haiti-post-earthquake-expe>

The World Bank (2022a). *Haiti Overview: Development news, research, data*. [online]. [cit. 2022-10-19]. Dostupné z: <https://www.worldbank.org/en/country/haiti/overview#1>

The World Bank (2022b). *Annual growth of GDP per capita, 1990 to 2020*. World Development Indicators. From the website Our World in Data, [online]. [cit. 2022-07-19] Dostupné z: <https://ourworldindata.org/grapher/gdp-per-capita-growth?tab=chart&time=1990..latest&country=~PAK>

The World Bank Group [b.r.]. *Post-Disaster Needs Assessment (PDNA) Online Training. Open Learning Campus*. [online]. [cit. 2022-10-24]. Dostupné z: <https://olc.worldbank.org/content/post-disaster-needs-assessment-pdna-online-training>

The World Bank Open Data [b.r.]. *Data*. [online]. [cit. 2022-10-19]. Dostupné z: <https://data.worldbank.org/> podrobnější odkaz

UN [United Nations] (2022a). *Gang violence in Port-au-Prince threatens more than a million food-insecure Haitians*. [online]. [cit. 2022-10-10] Dostupné z: <https://news.un.org/en/story/2022/07/1122352>

UN [United Nations] (2022b). *Haiti: UN agencies warn of 'unabated' rise in hunger* [online]. [cit. 2022-10-10] Dostupné z: <https://news.un.org/en/story/2022/03/1114422>

UN [United Nations] [b.r.]. Risks and Disasters. Office for Outer Space Affairs UN-SPIDER Knowledge Portal [online]. [cit. 2021-06-01] Dostupné z: <https://www.un-spider.org/risks-and-disasters>

UNDP [United Nations Development Programme] [b.r.]. *Disaster Risk Reduction Programme. Pakistan*. [online]. [cit. 2022-10-25] Dostupné z: <https://www.undp.org/pakistan/projects/disaster-risk-reduction-programme>

UNDP [United Nations Development Programme] (2022). *Human Development Report 2021-22. Uncertain Times, Unsettled Lives: Shaping our Future in a Transforming World*. New York. [online]. [cit. 2022-10-01] Dostupné z: [https://hdr.undp.org/content/human-development-report-2021-22?gclid=Cj0KCCQiA-JacBhC0ARIsAIxybyNuuLKOjOF29QJxFbcz88\\_KxY1CTuZ\\_bi0l\\_81ZYSRWKS04puXDxQaAsPiEALw\\_wcB](https://hdr.undp.org/content/human-development-report-2021-22?gclid=Cj0KCCQiA-JacBhC0ARIsAIxybyNuuLKOjOF29QJxFbcz88_KxY1CTuZ_bi0l_81ZYSRWKS04puXDxQaAsPiEALw_wcB)

UNDRR and CRED [United Nations Office for Disaster Risk Reduction a Centre for Research on the Epidemiology of Disasters] (2015). *The Human Cost of Weather Related Disasters, 1995-2015*. [online]. [cit. 2022-05-09] Dostupné z: [https://www.unisdr.org/2015/docs/climatechange/COP21\\_WeatherDisastersReport\\_2015\\_FINAL.pdf](https://www.unisdr.org/2015/docs/climatechange/COP21_WeatherDisastersReport_2015_FINAL.pdf)

UNDRR and CRED [United Nations Office for Disaster Risk Reduction and Centre for Research on the Epidemiology of Disasters] (2020). *The Human Cost of Disasters. An overview of the last 20 years, 2000-2019*. [online]. [cit. 2021-06-01] Dostupné z: <https://www.undrr.org/publication/human-cost-disasters-overview-last-20-years-2000-2019>

UNDRR [United Nations Office for Disaster Risk Reduction] (2019). *Desplazamiento por desastres: Cómo reducir el riesgo, hacer frente a sus efectos y fortalecer la resiliencia*. Guía para la implementación de la Meta (E) del Marco de Sendai. Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030. [online]. [cit. 2022-05-30] Dostupné z: [https://www.preventionweb.net/files/58821\\_disasterdisplacementspanish.pdf?\\_gl=1\\*mip2va\\*\\_ga\\*MjAwNDMzNzMxMy4xNjY4NDQxNTcx\\*\\_ga\\_D8G5WXP6YM\\*MTY2ODQ0NjYwMi4yLjAuMTY2ODQ0NjYwMi4wLjAuMA..](https://www.preventionweb.net/files/58821_disasterdisplacementspanish.pdf?_gl=1*mip2va*_ga*MjAwNDMzNzMxMy4xNjY4NDQxNTcx*_ga_D8G5WXP6YM*MTY2ODQ0NjYwMi4yLjAuMTY2ODQ0NjYwMi4wLjAuMA..)

UNDRR [United Nations Office for Disaster Risk Reduction] (2020). *Haiti approves a new risk and disaster management plan*. For Prevention Web, [online], [cit. 2022-10-24] Dostupné z: <https://www.preventionweb.net/news/haiti-approves-new-risk-and-disaster-management-plan>

UNDR [United Nations Office for Disaster Risk Reduction] [b.r.]. *Understanding disaster risk. Global Risk Assessment Framework (GRAF)*. Prevention web. [online], [cit. 2022-10-20] Dostupné z: <https://www.preventionweb.net/understanding-disaster-risk/graf>

UNEP [United Nations Environment Programme] (2002). *Global Environment Outlook 3 (GEO-3). Past, present and future perspectives*. London. [online]. [cit. 2021-06-10] Dostupné z: <https://www.unep.org/resources/global-environment-outlook-3>

UNFCCC [United Nations Framework Convention on Climate Change] (2007). *Climate change: Impacts, Vulnerabilities and Adaptation in developing countries*. United Nations Framework Convention on Climate Change. [online]. [cit. 2021-07-20] Dostupné z: <https://unfccc.int/resource/docs/publications/impacts.pdf>

UNGA [United Nations General Assembly] (2001). *Resolution 56/195: International Strategy for Disaster Reduction*. GAOR, 56th Session, Supplement 49, A/RES/56/195. [online]. [cit. 2021-06-01] Dostupné z: <https://digitallibrary.un.org/record/455415>

UNGA [United Nations General Assembly] (2011). *Humanitarian assistance, emergency relief, rehabilitation, recovery and reconstruction in response to the humanitarian emergency in Haiti, including the devastating effects of the earthquake*. Report of the Secretary-General (A/66/332). [online]. [cit. 2022-09-05] Dostupné z: <https://reliefweb.int/report/haiti/humanitarian-assistance-emergency-relief-rehabilitation-recovery-and-reconstruction>

UNGA [United Nations General Assembly] (2015). *Resolution adopted by the General Assembly on 3 June 2015. 69/283. Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015–2030*, [online]. [cit. 2022-10-24] Dostupné z: [https://www.preventionweb.net/files/resolutions/N1516716.pdf?\\_gl=1\\*qrq93o\\*\\_ga\\*MTg0NzEwNDk4MS4xNjY4NDQ2NzE0\\*\\_ga\\_D8G5WXP6YM\\*MTY2OTkxNzE3NC42LjAuMTY2OTkxNzE3NC4wLjAuMA](https://www.preventionweb.net/files/resolutions/N1516716.pdf?_gl=1*qrq93o*_ga*MTg0NzEwNDk4MS4xNjY4NDQ2NzE0*_ga_D8G5WXP6YM*MTY2OTkxNzE3NC42LjAuMTY2OTkxNzE3NC4wLjAuMA)

UNISDR [United Nations International Strategy for Disaster Reduction] (2009). *2009 UNISDR terminology on Disaster Risk Reduction*. Geneva, Switzerland. [online]. [cit. 2021-07-19] Dostupné z: [https://www.preventionweb.net/files/7817\\_UNISDRTerminologyEnglish.pdf](https://www.preventionweb.net/files/7817_UNISDRTerminologyEnglish.pdf)



USAID [US Agency for International Development] (2020). *Climate Risks to Resilience Food Security in Bureau for Humanitarian Assistance Geographies Haiti*. Climate Risk Profile. United States Agency for International Development. Washington, DC, [online]. [cit. 2022-10-20] Dostupné z: <https://reliefweb.int/report/haiti/haiti-climate-risks-resilience-food-security-bureau-humanitarian-assistance-geographies>

USGS [United States Geological Survey] [b.r.] a. *Shakemap us2010rja6. Instrumental Intensity Wayback Machine* [online]. Dostupné z: [https://web.archive.org/web/20100529220249/http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/shakemap/global/shake/2010rja6/#Instrumental\\_Intensity](https://web.archive.org/web/20100529220249/http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/shakemap/global/shake/2010rja6/#Instrumental_Intensity)

USGS [United States Geological Survey] [b.r.] b. Resources for Reducing Risk, Building Resilience, [online]. [cit. 2022-10-25] Dostupné z: <https://www.usgs.gov/science/science-explorer/natural-hazards/reduce-risk-building-resilience>

Vasquez, Ian (2010). *Haiti's real crisis is poverty*. Daily Caller. [online]. [cit. 2022-10-10] Dostupné z: <https://dailycaller.com/2010/01/21/haitis-real-crisis-is-poverty/>

Wamsler, C. (2014). *Cities, Disaster Risk and Adaptation*, Routledge Series on Critical Introduction to Urbanism and the City, Routledge, London, 352 pages.

Watson, R. T., Zinyoera, M. C., & Moss, R. H. (1996). *The regional impact of climate change: An assessment of vulnerability*. A Special Report of IPCC Working Group II. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

WFP [World Food Programme] (2022). *Pakistan*. [online]. [cit. 2022-10-10] Dostupné z: <https://www.wfp.org/countries/pakistan>

Whittow, J. (1980). *Disasters: the anatomy of environmental hazards*. Harmondsworth; New York: Pelican Books. ISBN: 9780140221145

Whittow, J. B. (1988). *Diccionario de Geografía Física*. Alianza Editorial, Madrid. 557 pp. Zárte Martín, A. y Rubio Benito, M<sup>a</sup>T. (2005). *Geografía humana: sociedad, economía y territorio*. Fundación Ramón Areces, Madrid. 518 pp.

Wilches-Chaux, G. (1993). *La vulnerabilidad global*. En: Maskrey, A (Comp.). *Los Desastres No Son Naturales*. Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina (La Red). [online]. [cit. 2021-07-11]. Dostupné z: <https://www.desenredando.org/public/libros/1993/ldnsn/LosDesastresNoSonNaturales-1.0.0.pdf>

World Atlas (2022). *Pakistan Maps & Facts*. Atlas of the World Including Geography Facts and Flags - WorldAtlas.com [online]. [cit. 2022-10-10]. Dostupné z: <https://www.worldatlas.com/maps/pakistan>

Zakour, M. & Gillespie D. (2013). *Community disaster vulnerability*. New York: Springer. [online]. [cit. 2021-07-24]. Dostupné z: [https://books.google.cz/books?id=yxX6S6mg09AC&printsec=frontcover&hl=cs&source=gbs\\_ViewAPI&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.cz/books?id=yxX6S6mg09AC&printsec=frontcover&hl=cs&source=gbs_ViewAPI&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)

Zedník, Jan (2006). *Zemětřesení*. Geofyzikální ústav Akademie věd České republiky. [online]. [cit. 2021-06-01] Dostupné z: <https://docplayer.cz/7444564-Zemetreseni-http-www-ig-cas-cz-obsah.html>