


Klimatické změny a ochrana obyvatelstva

Bc. Zdeněk Knoll

Diplomová práce
2021

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta logistiky a krizového řízení

Ústav ochrany obyvatelstva

Akademický rok: 2020/2021

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Bc. Zdeněk Knoll**
Osobní číslo: **L19250**
Studijní program: **N1032A020002 Bezpečnost společnosti**
Studijní obor: **Ochrana obyvatelstva**
Forma studia: **Prezenční**
Téma práce: **Klimatické změny a ochrana obyvatelstva**

Zásady pro vypracování

1. Zpracujte rešerši s důrazem na monografie a aktuální studie, stati a články vztahující se k dané problematice.
2. Charakterizujte vývoj ochrany obyvatelstva se zaměřením na klimatické změny.
3. Vyhodnoťte aktuální problémy vztahující se ke klimatickým změnám.
4. Navrhněte možná adaptační opatření dotýkající se klimatických změn.

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

Seznam doporučené literatury:

1. CÍLEK, Václav. Co se děje se světem?: kniha malých dobrodiní v časech velké proměny Země. Praha: Dokořán. 2016. ISBN 978-80-7363-761-3.
2. HALAŠKA, Jiří a Rebeka RALBOVSKÁ, ed. Ochrana obyvatelstva v případě krizových situací a mimořádných událostí nevojenského charakteru VII. Praha: České vysoké učení technické, 2019. ISBN 978-80-01-06651-5.
3. MURPHY, Colleen, Paolo GARDONI a Robert MCKIM, ed. *Climate change and its impacts: risks and inequalities*. Cham: Springer. Climate change management, 2018. ISBN 978-3-319-77543-2.

Další odborná literatura dle doporučení vedoucího diplomové práce.

Vedoucí diplomové práce: **doc. RSDr. Václav Lošek, CSc.**
Ústav ochrany obyvatelstva

Datum zadání diplomové práce: **1. prosince 2020**
Termín odevzdání diplomové práce: **14. května 2021**

L.S.

doc. Ing. Zuzana Tučková, Ph.D.
děkanka

prof. Ing. Dušan Vičar, CSc.
ředitel ústavu

PROHLÁŠENÍ AUTORA DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

- diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a dostupná k nahlédnutí;
- na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- podle § 60 odst. 1 autorského zákona má Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem diplomové práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

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

V Uherském Hradišti, dne: 7.5.2021

Jméno a příjmení studenta: Bc. Zdeněk Knoll

.....
podpis studenta

ABSTRAKT

Tato diplomová práce se zabývá klimatickými změnami a ochranou obyvatelstva. V teoretické části této diplomové práce jsou uvedeny základní pojmy související s klimatickými změnami a ochranou obyvatelstva. Dále se zaměřuje na příčiny a dopady klimatických změn, historii klimatických změn a v neposlední řadě organizacemi, které se zabývají touto problematikou. Praktická část je pak rozdělena na analyticko-empirickou část a na aplikační část. V analyticko-empirické části se práce zaměřuje na analýzu příčin, jejich vývoj a zásadní problémy a na analýzu dopadů, kde se hodnotí dopady na obyvatelstvo, to je vyhodnoceno za pomoci multikriteriální analýzy. V aplikační části jsou uvedeny postupy a možná adaptační opatření pro zmírnění nepříznivých dopadů.

Klíčová slova: klimatické změny, dopady klimatických změn, příčiny klimatických změn, ochrana obyvatelstva před klimatickými dopady, adaptační opatření, multikriteriální analýza.

ABSTRACT

This thesis deals with climate changes and population protection. Basic terms related to climate changes and population protection can be found in theoretical part of this thesis. Thesis also focuses on causes and impacts of climate changes, their history and last but not least organizations which deal with these problematics. Practical part is divided to analytical-empiric section and application section. The analytical-empiric section focuses on causes analysis, their development and major issues and on impact analysis where population impacts are evaluated with using multicriteria analysis. The application part consists of methods and possible adaptation precautions to mitigate adverse impacts.

Keywords: climate changes, climate changes impacts, climate changes causes, climate impact population protection, adaptation precautions, multicriteria.

Chtěl bych poděkovat svému vedoucímu doc. RSDr. Václavu Loškovi, CSc. za cenné rady.

Motto:

„Není to ten nejsilnější, kdo přežije, ani ten nejinteligentnější, ale ten, kdo se dokáže nejlépe přizpůsobit.“ Charles Darwin

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské/diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

OBSAH

CÍL PRÁCE A POUŽITÉ METODY	9
ÚVOD	10
I TEORETICKÁ ČÁST	11
1 POJMY	12
1.1 KLIMA.....	12
1.2 POČASÍ.....	12
1.3 SKLENÍKOVÝ EFEKT.....	12
1.4 GLOBÁLNÍ OTEPLOVÁNÍ.....	12
1.5 ADAPTAČNÍ OPATŘENÍ.....	12
1.6 MITIGACE.....	13
1.7 OCHRANA OBYVATELSTVA.....	13
2 VÝVOJ KLIMATICKÝCH ZMĚN Z HISTORICKÉHO HLEDISKA	14
2.1 OBDOBÍ PO DOBĚ LEDOVÉ.....	14
2.2 MALÁ DOBA LEDOVÁ.....	14
2.3 HISTORIE ZMĚN KLIMATU V ČESKÝCH ZEMÍCH.....	15
2.4 SOUČASNÝ STAV.....	15
2.5 EL NIÑO.....	17
3 PŘÍČINY KLIMATICKÝCH ZMĚN	18
3.1 PŘIROZENÉ PŘÍČINY KLIMATICKÝCH ZMĚN.....	18
3.2 VLIV LIDSKÉ SPOLEČNOSTI NA ZMĚNU KLIMATU.....	20
4 DOPADY KLIMATICKÝCH ZMĚN	23
4.1 ZVYŠOVÁNÍ HLADIN MOŘÍ A OCEÁNŮ.....	23
4.2 NEDOSTATEK PITNÉ VODY.....	23
4.3 ZMĚNY V BIODIVERZITĚ.....	24
4.3.1 Šíření nemocí.....	25
4.4 PŘÍRODNÍ KATASTROFY.....	25
4.4.1 Potravinová bezpečnost.....	27
4.4.2 Migrace.....	28
5 OCHRANA OBYVATELSTVA V RÁMCI KLIMATICKÝCH ZMĚN	29
6 MEZINÁRODNÍ ORGANIZACE ZABÝVAJÍCÍ SE KLIMATICKÝMI ZMĚNAMI	31
6.1 UNITED NATIONS CLIMATE CHANGE.....	31
6.1.1 Kjótský protokol.....	31
6.1.2 Pařížská dohoda.....	32
6.1.3 Marrákešské partnerství pro globální opatření v oblasti klimatu.....	32

6.2	OPATŘENÍ V OBLASTI KLIMATU EVROPSKÉ UNIE.....	32
6.2.1	Zelená kniha pro Evropu.....	33
6.2.2	Evropská agentura pro životní prostředí.....	33
6.3	MEZIVLÁDNÍ PANEL PRO ZMĚNU KLIMATU (IPCC).....	34
6.3.1	Souhrnná zpráva.....	34
DÍLČÍ ZÁVĚR.....		35
II PRAKTICKÁ ČÁST.....		36
7 ANALYTICKO-EMPIRICKÁ ČÁST.....		37
7.1	VÝVOJ A SOUČASNÁ DATA PŘÍČIN KLIMATICKÝCH ZMĚN	37
7.1.1	Sopečná činnost.....	38
7.1.2	Odlesňování a požáry lesů	39
7.1.3	Spalování fosilních paliv	40
7.1.4	Sluneční aktivita.....	41
7.1.5	Rozbor příčin.....	41
7.2	POROVNÁVÁNÍ VÝVOJE A SOUČASNÉHO DOPADU KLIMATICKÝCH ZMĚN V GLOBÁLNÍM ROZMĚRU	42
7.2.1	Zvyšování hladiny moří a oceánů	42
7.2.2	Tání ledovců.....	44
7.2.3	Výskyt přírodních katastrof.....	45
7.2.4	Změna biodiverzity	51
7.2.5	Výsledky rozboru	51
7.3	ANALÝZA DOPADŮ KLIMATICKÝCH ZMĚN NA BEZPEČNOST OBYVATELSTVA.....	52
7.3.1	Potravinová bezpečnost.....	56
7.3.2	Úbytek sladké vody.....	58
7.3.3	Migrace	60
7.3.4	Nárůst nemocí	62
7.3.5	Přímý dopad přírodních katastrof na obyvatelstvo	64
7.3.6	Rozbor výsledků z analýz	65
8 APLIKAČNÍ ČÁST		68
8.1	ADAPTAČNÍ OPATŘENÍ.....	68
8.1.1	Přijímání dopadů a nesení ztrát vyplývajících z rizik	68
8.1.2	Zamezení nebo snížení klimatických rizik.....	69
8.1.3	Využívání nových příležitostí	71
ZÁVĚR		73
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....		74
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....		83
SEZNAM OBRÁZKŮ		85
SEZNAM TABULEK.....		86
SEZNAM GRAFŮ		87
SEZNAM PŘÍLOH.....		88

CÍL PRÁCE A POUŽITÉ METODY

Diplomová práce by měla poskytnout čtenáři základní informace týkající se změn klimatu a s tím spojené dopady a hrozby ve světě.

Cílem teoretické části práce je shrnout základní informace týkající se problematiky klimatických změn. Hlavním cílem praktické části je provést analýzu současného stavu klimatických změn jejich celkových dopadů a následná analýza dopadů na obyvatelstvo. V poslední kapitole se práce zabývá možnými adaptačními opatřeními, které by měly zmenšit dopady hrozeb.

Použité metody

Pro teoretickou část jsou využity především literární zdroje, které jsou vhodné pro vybrané téma a mají důležité informace zabývající se touto problematikou. V celé práci pak byly využity metody: analýzy, syntézy, dedukce, srovnání a indukce.

V praktické části se pak používá multikriteriální analýza a také bodová metoda na určení vah.

Multikriteriální (vícekriteriální) analýza „je disciplína operačního výzkumu, která se zabývá analýzou rozhodovacích situací, ve kterých jsou posuzovány rozhodovací varianty, ne pouze podle jednoho, ale podle několika zpravidla navzájem konfliktních kritérií. Vícekriteriální rozhodovací problémy jsou popsány množinou variant, množinou hodnotících kritérií a řadou vazeb mezi kritérii a variantami, které umožní definovat hodnotící funkce a metodou výběru což umožňuje formulovat vícekriteriální matematický model. Jeho součástí musí být možnost vstupu dodatečné informace, kterou jsme zatím nedokázali explicitně vyjádřit, a proto není zahrnuta v základním modelu. Touto dodatečnou informací často bývá informace o subjektivních preferencích rozhodovatele na množině kritérií. To znamená vyjádření představ rozhodovatele, čemu dává přednost. Zda určování preferencí mezi variantami z hlediska jednotlivých kritérií či určování preferencí mezi kritérii a jejich agregaci, podle toho vybírá metodu výběru.“ (Soukopová, 2012, s. 1)

Bodová metoda jde o výpočet vah, platí pravidlo, že čím důležitější je některé kritérium, tím vyšší dostane počet bodů. Každé kritérium v této metodě ohodnotíme body z nějakého předem daného intervalu. (Soukopová, 2012, s. 7)

ÚVOD

Klimatické změny se na světě projevují neustále, již od prvopočátků, kdy docházelo k výkyvům v teplotách a tyto změny, znamenaly přesun nebo vyhynutí řady živočišných druhů. Jako příklady lze uvést doby ledové, kdy docházelo k velkému poklesu teplot. Klimatické změny provázely a ohrožovaly člověka, od počátku jeho existence, svůj významný podíl měly jejich sekundární dopady na vyhynutí některých lidských kmenů.

V současné době dochází ke změnám klimatu nejen s ohledem na sluneční energii, sopečné činnost a požáry, ale od 19. století se do těchto příčin začalo počítat i chování člověka vůči přírodě. Z tohoto důvodu dochází ke zrychlování procesů klimatických změn, kdy se v nich odráží celá řada faktorů. Ze skutečně významných lze například jmenovat spalování fosilních paliv, demografický vývoj, odlesňování.

V důsledku klimatických změn pak dochází k patřičnému oteplování planety, zvyšování hladin oceánů, tání ledovců a větší frekvence přírodních katastrof. Z tohoto pohledu je v rámci státního aparátu důležité vytvářet podmínky, které povedou k zabezpečení obyvatelstva a jeho ochrany před těmito dopady. V rámci ochrany obyvatelstva je tedy nutné vytvářet adaptační opatření, která povedou právě k již zmíněné ochraně. Z hlediska těchto opatření je důležité, aby spolu státy spolupracovaly a vyhodnocovaly jednotlivé hrozby.

Důležité u adaptačních opatření je hlavně monitorování situace, analýza a modelování následujícího vývoje, aby bylo možné vybrat správná opatření, ty se pak budou lišit s ohledem na daný problém.

V současné době dochází k nárůstu projevů a dopadů klimatických změn. Transparentní jsou v tomto smyslu prudké změny počasí, nedostatek pitné vody, šíření nemocí, zvyšující se podíl klimatických uprchlíků na migraci a další.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 POJMY

Tato kapitola se zabývá vysvětlení základních pojmů týkající se problematiky klimatických změn a ochrany obyvatelstva.

1.1 Klima

Jedná se o atmosférický stav, který je dán dlouhodobým režimem podnebí. Je ovlivněno bilancí energie, oceánskou a atmosférickou cirkulací, vlastnostmi zemského povrchu a činnostmi člověk. Na vytváření zemského klimatu se také podíly procesy ostatních složek klimatického systému a nejen atmosféra (Klimatický systém, 2020).

1.2 Počasí

Jde o stav atmosféry, který je daný místem. Počasí může být každou hodinu, den, sezónu a rok jiný. Ale s ohledem na oblast, na kterém se toto počasí odvíjí je pro dané území charakteristické (Klimatický systém, 2020).

1.3 Skleníkový efekt

Skleníkový efekt je způsob, jakým je teplo zachycováno blízko povrchu Země „skleníkovými plyny“. Tyto plyny zachycující teplo lze považovat za příkrývku obalenou kolem Země. Bez skleníkového efektu by nebyl možný život na Zemi (Darkwah, et al., 2018)

1.4 Globální oteplování

Globální oteplování je dlouhodobé zahřívání klimatického systému Země pozorované od předindustriálního období v důsledku lidské činnosti, zejména spalování fosilních paliv, díky kterým se zvyšuje hladinu skleníkových plynů zachycujících teplo v zemské atmosféře (Overview: Weather, Global Warming and Climate Change, 2021).

1.5 Adaptační opatření

Je to proces přípravy a přizpůsobení člověka na aktuální či očekávané klima a jeho účinky na společnost. Těmito opatřeními se společnost snaží zmírnit škodu nebo se jí vyhnout či využít příležitost (Field et al., 2014).

1.6 Mitigace

Znamená zmírňování, v kontextu klimatických změn jde pak o efektivnější využívání obnovitelných zdrojů. Znamená to také zmírnění dopadů na lidskou společnost nebo ekosystém (Mitigace zmírňování klimatické změny, 2019).

1.7 Ochrana obyvatelstva

„Ochrana obyvatelstva představuje plnění úkolů v oblasti plánování, organizování a výkonu činností za účelem předcházení vzniku, zajištění připravenosti na mimořádné události a krizové stavy a jejich řešení; ochranou obyvatelstva je dále plnění úkolů civilní obrany. Jedná se tedy o plnění úkolů v souvislosti s ochranou života, zdraví, majetku a životního prostředí při mimořádných událostech a krizových situacích jak nevojenského, tak vojenského charakteru.“ (Ochrana obyvatelstva)

2 VÝVOJ KLIMATICKÝCH ZMĚN Z HISTORICKÉHO HLEDISKA

Klima se utvářelo již od dob vzniku světa, bylo ovlivňováno životem nacházejícím se na planetě Zemi. Z počátku klima utvářely především sopečné činnosti a pády vesmírných těles, jako příklad můžeme uvést konec éry dinosaurů (Behringer, 2010).

2.1 Období po době ledové

Pokud se posuneme o pár tisíc let později, tak můžeme pozorovat, jak klima utváří chování zvířat a lidí v určitých dobách. Podle vegetace se utvářely i lidské společnosti, které se musely vypořádat s aktuálními klimatickými stavy. Po poslední době ledové, před 18 tisíci lety došlo ke globálnímu oteplování, a z tohoto důvodu museli někteří živočišové migrovat do jiných oblastí anebo zahynuli. S těmito změnami se musely vyrovnat i jednotlivé kultury (kmeny), ale z důvodů přesunů živočichů docházelo k pomalému zániku například magdalénské kultury (Acot, 2005).

Před 10 tisíci lety došlo k globálnímu oteplování, kdy se průměrná teplota vzduchu zvýšila v průběhu desetiletí o 7 °C, toto období se nazývá Holocén. Příčina tohoto globálního oteplování není známa, ovšem znamenala vyšší počet srážek a následné zvýšení mořských hladin (Behringer, 2010).

2.2 Malá doba ledová

Malá doba ledová se datuje od 14. století až do 19. století, došlo k prudkému snížení teplot vzduchu. Toto období je příznačně označováno, jako období lesů bez zvířat a nebe bez ptáků. Na počátku 14. století došlo k velkému počtu úmrtí z důvodů zimy, následně měla tato doba ledová za následky úbytek zemědělské činnosti i možnosti rybolovu. Umíral dobytek na severu, hlavními postiženými místy byla Skandinávie, a znamenal to konec Vikingů v Grónsku. Sekundárním dopadem tohoto období je především hladomor. V tomto období se také začaly šířit choroby, mezi které patří i mor. Z důvodu hladomoru, byli lidé oslabeni, a tedy více náchylní k nemocím a dozajista za to může i tažení do Mongolské stepi, kterou můžeme označit, jako ohnisko, ze kterého byl mor „dovezen“.

Mezi další plynoucí dopady malé doby ledové můžeme počítat větší nárůst nespokojenosti mezi občany a následnými demonstracemi z důvodů nedostatku potravin a většímu počtu úmrtí z důvodů nemocí. Mezi příčiny této malé doby ledové patří především pokles sluneční aktivity. Během této doby došlo k mnoha záplavám a nejrůznějším přírodním katastrofám.

Lidé tyto nepříznivé vlivy dávali za vinu z důvodu náboženského přesvědčení takzvaně čarodějnicím (Behringer, 2010).

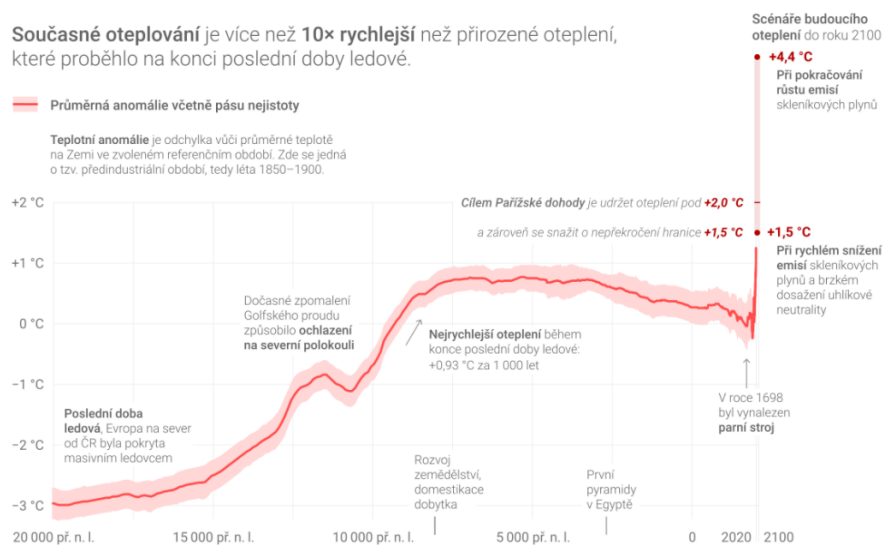
2.3 Historie změn klimatu v českých zemích

Historii a vývoj klimatu v českých zemích můžeme srovnávat s tím co se dělo na celém světě, s malou dobou ledovou. V rozmezí 15. a 16. století, docházelo k velikým povodním, které byly přirovnávané k povodním biblickým. Dále docházelo v 16. století i k velikým teplotním výkyvům, jak zde již bylo psáno. Ve světě, a i na území českých zemí docházelo k nedostatku potravin v důsledku neúrody, v přímé vazbě na nepříznivé klima. V 18. století měla vyšší cena obilovin za následek zvýšení kriminality, většímu zastoupení žebráků ve společnosti a nelegální export obilí. Z důsledku chudoby a nedostatku jídla začalo docházet i k šíření nemocí. V těchto dobách byla příčina těchto krutých let přisuzována černé magii a tedy čarodějnictví (Stehr a Storch, 2014).

2.4 Současný stav

Mezi základní příčiny změn klimatu v minulosti byly změny sluneční aktivity, vulkanické činnosti, pohyby litosférických desek a další. Ale v současné době hlavní příčinou změn klimatu se stává oteplování Země v důsledku činnosti člověka, od dob průmyslové éry (Stehr a Storch, 2014).

Současným trendem oteplování je 0,3 °C/desetiletí. Důsledkem oteplování je zvyšování hladin oceánu. Vědci dokázali, že koncem 20. století byly nejvyšší teploty za 600 let, což nás vede ke grafu 1, který ukazuje postupný vývoj teplot (Cílek, 2016).



Graf č. 1 – Oteplování planety (Světová teplotní anomálie za 22 000 let)

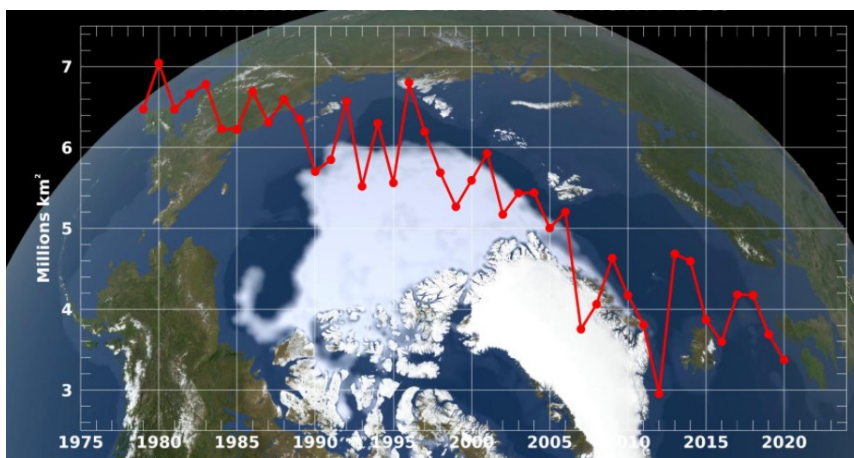
Z důvodu oteplování dochází k úbytku pitné vody a s tím spojená nižší kvalita vody. Aktuálně době, taktéž dochází k vyšší četnosti přírodních katastrof. Jako příklady můžeme použít vichřice na konci 20. století a také následné záplavy na počátku 21. století, které včetně České republiky zasáhly celou Evropu. V neposlední řadě se nesmí zapomínat na některá léta 21. století a velká sucha, která zapříčinila požáry na Sibiři a v Austrálii, jsou čím dál častější (Doyle, 2019).

Protagonisty odhalování příčin a dopadů klimatických změn patří National Aeronautics and Space Administration (dále jen NASA), která pořizuje fotografie Země. Tyto fotky poukazují na měnící se povrch Země a zachycují, veškeré změny, které se liší s ohledem na polohu a různé přírodní vlivy.



Obrázek č. 1 – Sucho v Paraguay rok 2017 a rok 2020 (Drought in Paraguay, 2020)

Klimatické změny jsou především viditelné na Arktidě a Antarktidě, kde ubývá zalednění, toto můžeme pozorovat i na ostatních ledovcích. Na grafu níže můžeme pozorovat právě kolísavé snižování Arktidy.



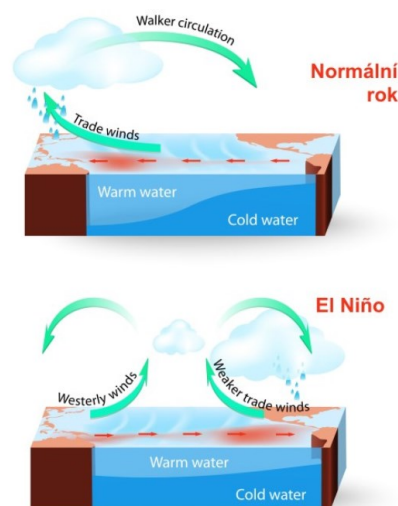
Graf č. 2 – Změna v zalednění Arktidy (Faye Tenenbaum, Jackson a Shaftel, 2020)

Mezi další důkazy o změnách klimatu patří zvyšování hladin oceánů v důsledku tání ledu. Zvyšování hladin oceánů a moří může znamenat zatopení níže položených oblastí (Climate Change Primer).

2.5 El Niño

Jde o jev objevující se v Tichém oceánu na pobřeží Peru a Ekvádoru, jeho historie sahá až do 16. století. Jedná se o stav vyvolaný tím, že na sebe působí atmosféra a Tichý oceán. Tento stav se objevuje na konci jara, začátkem léta, ale nejsilnější intenzitu má kolem Vánoc, tedy v období, kdy začíná na jižní polokouli léto (El Niño a La Nina, 2021).

Jev je znám tím, že v toto období, dochází k teplotním výkyvům, tyto výkyvy jsou převážně zanedbatelné, kdy dosahují mezi 2 °C a 3 °C. Avšak některé výkyvy se pohybují až mezi 8 °C a 10 °C, v tomto stavu dochází, hlavně k úbytku v rybářském průmyslu, kdy se sardele vzdalují od pobřeží, umírají zde i práci. To však není jediný problém. Vědci zjistili, že tento jev má dalekosáhlé dopady. V době, kdy jsou pasátové větry slabé, dochází k silnému El Niño efektu, který má za důsledek na jihoamerickém kontinentu na severozápadních březích velké záplavy a v Austrálii na druhé straně působí extrémní sucha. Během let bylo zjištěno, že El Niño efekt je čím dál častější (Acot, 2005).



Obrázek č. 2 – El Niño efekt
(El Niño a La Nina, 2021)

3 PŘÍČINY KLIMATICKÝCH ZMĚN

Klimatické změny mohou mít mnoho příčin. Hlavní příčiny se dají rozdělit na 2 kategorie, kdy v první kategorii jsou příčiny, které nejsou vyvolané člověkem a v druhé pak příčiny způsobené člověkem.

3.1 Přírodní příčiny klimatických změn

Jak je již zmíněno v předešlé kapitole, prvotními příčinami změn v klimatickém prostředí byly především přírodní vlivy, ale i v současné době mají velký vliv na klima. Jako příklad můžeme uvést již zmíněnou sluneční aktivitu a také výbuchy sopek.

Sluneční aktivita

Působení sluneční aktivity je dost nepředvídatelné vzhledem ke geografii se výrazně liší. Právě malá doba ledová je velmi úzce spojována s nižší sluneční aktivitou. Nižší stupeň aktivity je zapříčiněn menším počtem slunečních erupcí. Bylo zaznamenáno prudké zvýšení sluneční aktivity a to ve 20. století. Z tohoto vyplývá, že oteplení Země bylo způsobené i zvýšenou sluneční aktivitou.

Tato aktivita ovlivňuje fotochemické reakce, které ovlivňují ozon ve stratosféře. Což změní absorpci krátkodobého, a i dlouhodobého záření a může mít za následek ovlivnění klimatických změn (zimních proudů) (E. Mann et al., Mar 16, 2021).

Pohyb litosférických desek

Pohyb desek způsobuje formování sopek a hor, které taky mohou přispět ke změně klimatu. Velké horské řetězce mohou ovlivňovat cirkulaci vzduchu po celém světě a následně ovlivňovat klima. Například teplý vzduch může být odváděn do chladnějších oblastí horami. Pohyb desek může spustit také vulkanickou činnost, která taktéž patří k příčinám klimatických změn (What causes the Earth's climate to change?, 2021).

Vulkanické činnosti

Jsou povrchové projevy magmatické aktivity, jako například vlastní pronikání magmatu (horninová tavenina obsahují plyny a páry) na zemský povrch, kde se pak označuje jako láva, ale také různé exploze plynů a par. S vulkanickou činností jsou také spjaty výrony horkých par a plynů, prameny termálních vod a vulkanickou činností často doprovázejí menší zemětřesení (způsobené pohyby magmatu) (Decker, et al., 2020).

Vulkanická činnost může ovlivnit atmosférické pochody po celém světě, především vulkanický smog a jeho toxické složení, mohou způsobit kyselá deště. Velkým problémem v globálním měřítku je pak skutečnost, že při vulkanické činnosti dochází k oslabování ozonové vrstvy (Atmosférické vlivy).

Při výbuchu sopky záleží, kam se sopečný prach dostane, pokud jde až do výšky 10 kilometrů, tak v takovém případě dochází k problému. Jelikož sopečný popel vytváří nukleační jádra mraků, což má za příčinu snížení teploty, ale dochází i k častějším deštům. Pokud sopečný popel dosáhne výšky až 10 kilometrů, tak by tyto abnormality mohly trvat až 2 roky a způsobit teplejší deštivější zimy (Cílek a Ač, 2019).

Tabulka č. 1 – Objem vychrleného materiálu (Vulkanismus)

Objem materiálu (km³)	Frekvence (každých...)
0,001 - 0,01	Několik měsíců
0,01 - 0,1	5 let
0,1 - 1	10 let
1 - 10	100 let
10 - 100	1 000 let
100 - 1000	10 000 let
>1 000	100 000 let

Pokud se ohlédneme do minulosti pro příklady toho, jak erupce mění klima, poslouží nám příklad sopky Tambora, která měla erupci z roce 1815. Erupce trvala 5 dní a ovlivnila klimatickou situaci. Erupce zapříčinila hladomor a šíření nemocí, dále pak ovlivnila celý následující rok 1816, teplota klesla o 0,3 °C, tento rok je označován, jako rok bez léta (Sopečné katastrofy).

V novodobé historii se především předpokládá, Měly velký vliv na klima především erupce sopky Krakatau v roce 1883, v roce 1963 erupce sopky Mount Agung na Bali a v roce 1991 Pinatubo. Tyto erupce byly příčinou dočasné změny klimatu a ovlivnily světovou teplotu asi o 0,5 °C, během 3 let po jejich erupci (Decker, et al.,2020).

S ohledem na aktivitu sopek jsou zde vypsány sopky, jež měly sopečnou aktivitu v posledních pár letech a s ohledem na tom, na tom, jak jsou aktivní. Mezi nejaktivnější

sopky patří zejména sopka Kilauea, Havaj a Piton de la Fournaise, Réunion. Z historického hlediska se za největší sopku považuje sopka Mauna Loa na Havaji (15 neaktivnějších sopek světa, 2020).

Tabulka č. 2 – Index vulkanické explozivity (Vulkanismus)

VEI	Objem pyroklastik (m ³)	Výška sloupu (km)	Kvalitativní popis	Stratosférická injekce
0	< 10 ⁴	< 0,1	efuzivní	žádná
1	10 ⁴ - 10 ⁶	0,1 - 1	malá	žádná
2	10 ⁶ - 10 ⁷	1 - 5	mírná	žádná
3	10 ⁷ - 10 ⁸	3 - 15	středně velká	možná
4	10 ⁸ - 10 ⁹	10 - 25	velká	zřejmá
5	10 ⁹ - 10 ¹⁰	> 25	velmi velká	významná
6	10 ¹⁰ - 10 ¹¹	> 25	velmi velká	významná
7	10 ¹¹ - 10 ¹²	> 25	velmi velká	významná
8	> 10 ¹²	> 25	velmi velká	významná

3.2 Vliv lidské společnosti na změnu klimatu

Skleníkové plyny

Nejzásadnějším projevem, kterým lidé se podílejí na změnách klimatu je zvyšování koncentrace skleníkových plynů (spalování fosilních paliv) v atmosféře.

Plyny přispívající ke skleníkovému efektu jsou definovány ve článku od NASA „Příčiny klimatických změn“ (The Causes of Climate Change, 2021).

Vodní pára patří mezi skleníkové plyny a má tu schopnost, že funguje jako zpětná vazba ke klimatu. Vodní pára se koncentruje při zahřívání atmosféry a tím pádem se zvyšuje i možnost vzniku mraků a srážek (The Causes of Climate Change, 2021).

Oxid uhličitý je důležitá složka atmosféry, uvolňuje se přirozenými procesy, jako je erupce sopky a dýchání. A také vzniká lidskými aktivitami, mezi které patří odlesňování, spalování fosilních paliv a změn ve využívání půdy. Po industriální revoluci došlo ke zvýšení

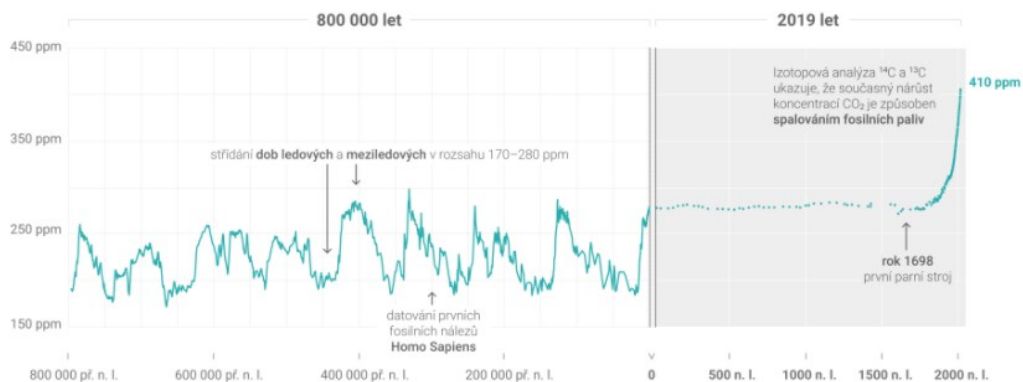
jeho koncentrace s přímým dopadem na klimatické změny (The Causes of Climate Change, 2021).

VÝVOJ KONCENTRACE CO₂ V ATMOSFÉŘE

Dnešní koncentrace CO₂ dosahují hodnot, které na Zemi nebyly za celou dobu existence lidstva

ppm (parts per million) je jednotka koncentrace

Koncentrace 400 ppm CO₂ v atmosféře znamená, že v jednom milionu molekul vzduchu je 400 molekul CO₂



Hodnoty koncentrace CO₂ pocházejí z analýzy ledovcových vrstev EPICA v Antarkidě a z přímých měření na Mauna Loa, Hawaii zdroj dat: NOAA – Národní úřad pro oceán a atmosféru Ministerstva obchodu Spojených států amerických

fakta o klimatu.cz

Graf č. 3 – Vývoj koncentrace CO₂ (Fakta o klimatu)

Metan je aktivnějším skleníkovým plynem než oxid uhličitý, ale jeho výskyt v atmosféře je daleko menší. Vzniká při rozkladu odpadu na skládkách, v zemědělství, táním permafrostu (The Causes of Climate Change, 2021).

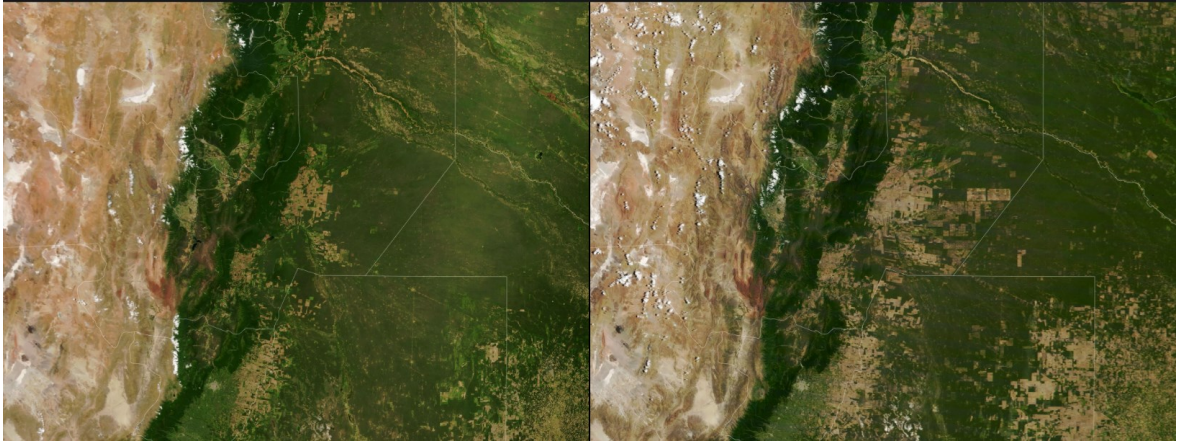
Aerosol při jeho vzniku jde především o mechanismus, který má za následek snižování teploty. A to především z toho důvodu, že narušená spodní ozónová vrstva propouští více slunečního záření zpátky do vesmíru (Čílek a Ač, 2019).

Odlesňování

Rostliny a stromy ukládají uhlík, který jim umožňuje růst. Při odlesňování, kácení stromů nebo při požáru, se uhlík v podobě oxidu uhličitého dostane do ovzduší, kde pak přispívá ke změně klimatu. 4,8 miliard tun oxidu uhličitého ročně, a to za období 2015-2017. Velkým problémem je, že uhlík uložený v rostlinách je málo stabilní. Jedná se především o odlesňování pralesů a podobně (Dean, 2019).

Statistiky o snižování stavu lesů uvádí, že od 90. let 20. století bylo ztraceno až 178 miliónů hektarů lesa (Gerretsen, 2021).

Efekt odlesňování má za následek i snížení srážek, jako příklad zde lze uvést odlesnění v Sahelu, kdy došlo k snížení srážek až o 40 %. Podobný problém se nyní ukazuje například v Afganistánu, docházelo k ničení lesů z různých důvodů, válka, topné palivo a podobně. Kde odlesňování postihlo až 90 % původní lesní plochy se standardními následky. Sucho, zhoršení kvality půdy, hlad, emigrace. V obecné rovině situaci dokreslují následující snímky (Cílek a Ač, 2019).



Obrázek č. 3 – Odlesňování v argentinském Gran Chaco březen 2015 a březen 2020
(Deforestation in Argentinas, 2020)

4 DOPADY KLIMATICKÝCH ZMĚN

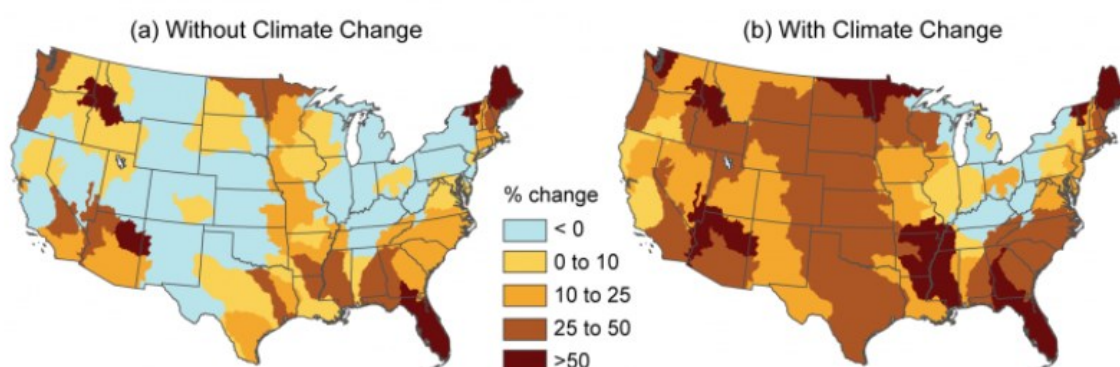
S ohledem na klimatické změny z historického hlediska, můžeme pozorovat některé významné příčiny, které způsobily změnu klimatu. Lze pozorovat, že vše spolu souvisí, a tudíž těch dopadů na společnost může být hned několik.

4.1 Zvyšování hladin moří a oceánů

Velkým problémem je zvyšování hladin moří, kdy dochází k zaplavování pobřeží, může to ohrožovat v budoucnu až miliony lidí. Zvyšování hladin oceánů a moří je důsledek a zároveň příčinou oteplování a s tím spojené tání ledovců (Nová zpráva klimatologů: oceány v krizi, roztávání ledovců a zvyšování mořské hladiny, 2019).

4.2 Nedostatek pitné vody

Příčin, které vedou k nedostatku pitné vody je hned několik. Mezi hlavní se řadí přelidnění světa, a s tím spojená větší poptávka po pitné vodě. Například ze studie od Thomas C. Brown Romano Foti Jorge A. Ramirez Projected freshwater withdrawals in the United States under a changing climate se můžeme dozvědět, že v USA během 20. století vzrostla spotřeba vody až desetinásobně. (Brown, Foti a Ramirez, 2013) Samozřejmě, že velký podíl na nedostatku vody mají i klimatické změny, jak je vidět na obrázku níže.



Obrázek č. 4 – USA, vliv klimatických změn na nedostatek vody (Boettle, Rybski, a Kropp, 2013)

Velkým problémem nedostatku pitné vody bývají zejména vysoké teploty, ale to není jediným problémem. Je zde i mnoho dalších faktorů, jmenovitých příčin úbytku pitné vody, jak uvádí United Nations International Children's Emergency Fund (dále jen UNICEF). Převážnou většinu z nich představují zejména přírodní pohromy, kdy důsledkem jejich působení mohou být zničen zdroje nebo dojde k jejich kontaminaci. Dalším problémem,

který vzniká v důsledku klimatických změn, je šíření patogenů a mikroorganismů v pitné vodě, kdy se zvyšující se teplotou může přibývat těchto biologických „pohrom“. Velkým problémem jsou také zvyšující se hladiny oceánu, které ohrožují vodní zdroje (Water and climate change 10 things you should know, 2021).

4.3 Změny v biodiverzitě

V historickém rámci klimatických změn docházelo a dochází k úbytku řady druhů. To je již dáno z historického hlediska, kdy v rámci změn podnebí, oteplování či ochlazování. Docházelo k migraci, nebo vymírání zvířecích druhů, které se nedokážou adaptovat, ale naopak vznikají i nové druhy. Mezi druhy, které mohou být ohroženy patří savci i hmyz, který je velmi důležitý pro chod přírody (Smil, 2017).

Toto vymírání probíhá i v oceánech a vodních plochách, kdy vymírá čím dál více vodních živočichů. Důvodem toho je oteplování oceánů, klesající pH a pokles kyslíku, toto se ale netýká jen oceánů, ale i sladkovodních jezer. Vlivem eutrofizace z důvodu oteplování bude docházet k přemnožování ras a sinic, což bude mít za důsledek stále ubývající kyslík pro ryby (Cílek a Ač, 2019).

V roce 2013 byla ve Švýcarsku realizovaná studie, která zkoumala dopady klimatických změn na biologickou rozmanitost. Tato studie ukázala, že v rámci klimatických změn dochází ke změně druhového složení, a to především v rámci vegetace, kdy vyšší teploty podporují šíření invazních druhů. Toto se týká hmyzu i ostatních živočichů plectva nevymýváje, kdy invazní druhy mohou vytlačit původní druhy (Vittoz et al., 2013).

Tímto problémem se především zabývá Mezivládní vědecko-politická platforma pro biologickou rozmanitost a ekosystémové služby dále jen „IPBES“, pracující pro organizaci spojených národů (dále jen OSN), jako mezivládní panel pro biodiverzitu a ekosystémové služby. V roce 2020 proběhla konference týkající se „úpadku přírody“. Podle výstupů z konference jsou klimatické změny až 3. důvodem úbytku zvířecích druhů a biodiverzity, a to hned za využíváním půdy, moře a využíváním organismů. Dle tendence změn klimatu, směřující především k oteplování, lze důvodně předpokládat, že právě tato skutečnost se stane rozhodujícím faktorem masivního vymírání, kdy hrozí vyhynutí až milionu druhů (Media Release: Nature’s Dangerous Decline ‘Unprecedented’; Species Extinction Rates ‘Accelerating’, 2021).

4.3.1 Šíření nemocí

Šíření nemocí bývá závislé na podnebí, povětrnostních podmínkách a dalších skutečnostech. Klimatické změny mají vliv na šíření nemocí především v důsledku invaze komárů, klíšťat a ostatních přenašečů. Klimatické změny způsobují přesun těchto parazitů do zemí, ve kterých se normálně neobjevují (Climate Change Primer) a (Semenza a Suk, 2018).

Další příčinou, kterou lze považovat, jako důvod k většímu množství nemocí, a taky k šíření nemocí je kontaminovaná pitná voda z důvodu přírodních katastrof či jiné pohromy. V tom to smyslu se nesmí zapomenout na zvyšování mikroorganismů a patogenů ve vodě, kterým zvyšující se teploty a změna klimatu prospívají (Semenza a Suk, 2018).

4.4 Přírodní katastrofy

V posledních letech ve velké míře přibývají převážně velká sucha a s nimi spojené požáry. Jako jasný příklad lze uvést Austrálii, která byla v posledních letech těmito suchy a následnými požáry drancovaná. Tyto požáry spolu nesou další „sekundární“ dopady, zničená vegetace, úmrtí zvířat, toto předznamenává úbytek úrody, zvyšování cen potravin apod. Ale nejedná se pouze o Austrálii, která je sužována těmito přívaly veder. Známé jsou požáry v Řecku, USA a také na Sibiři, ovšem jak je známo všechny tyto ničivé požáry, jsou některými konspirátory pokládány za práci žhářů. Problémem těchto požárů je, že se do ovzduší dostává velké množství uhlíků a oxidu uhličitého, což přispívá ke globálnímu oteplování (Cílek, 2020) a (Buis, February 22, 2021).

Symptomatický byl v tomto smyslu především rok 2018, kdy docházelo k velkým požárům, v červenci teploty za polárním kruhem dosahovaly až 34°C. To mělo za následek velké požáry v zemích, které byly zmíněné, ale i ve Švédsku. Ve velké míře probíhá tedy globální oteplování kolem rovníku a lokální ochlazování kolem pólů (Cílek a Ač, 2019).

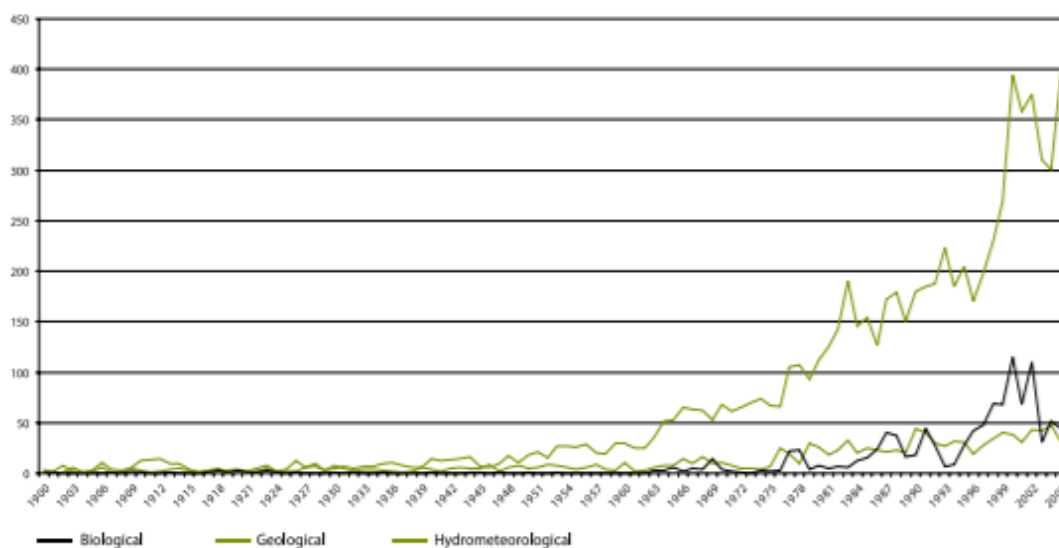
V poslední době lze pozorovat větší atmosférické aktivity (bouře, tornáda), příval dešťů, ale i sněhové kalamity, jejichž příčinou bývá větší množství vodní páry. V práci Rainer Sauerborn & Kristie Ebi o „Climate change and natural disasters – integrating science and practice to protect health“ je zmíněno, že od roku 1950 lze pozorovat větší intenzitu přírodních katastrof a zvyšuje si i pravděpodobnost jejich vzniku. A to především v rámci teplotních extrémů, které vznikají, četnost dešťů, snížení srážek (Sauerborn a Ebi, 2012).

V práci Climate Change, Natural Disasters, and Migration—a Survey of the Empirical Evidence od Michael Berlemann, Max Friedrich Steinhardt se také zmiňují o měnících

se extrémů srážek a průměrných srážkách, větší výskyt bouří, devastující sucha a podobně. Tyto změny v atmosféře mají za důsledek ničení produkce potravin (Berlemann, Friedrich Steinhardt, 2017).

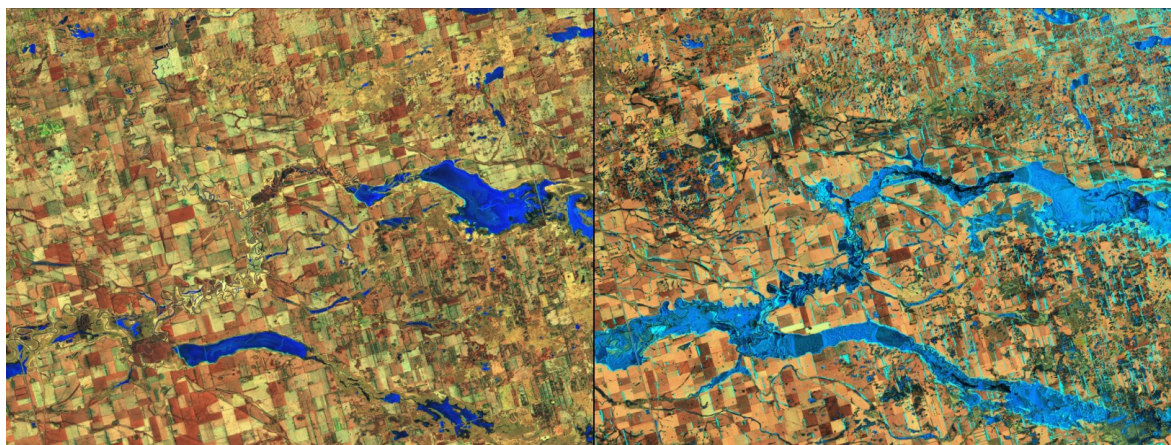
Z grafu níže můžeme vyčíst, že stále přibývají přírodní katastrofy, a to se převážně týká hydrometeorologie, ale i ostatní katastrofy se stávají čím dál častější.

Graph 1: Trend of increasing reports of natural disasters



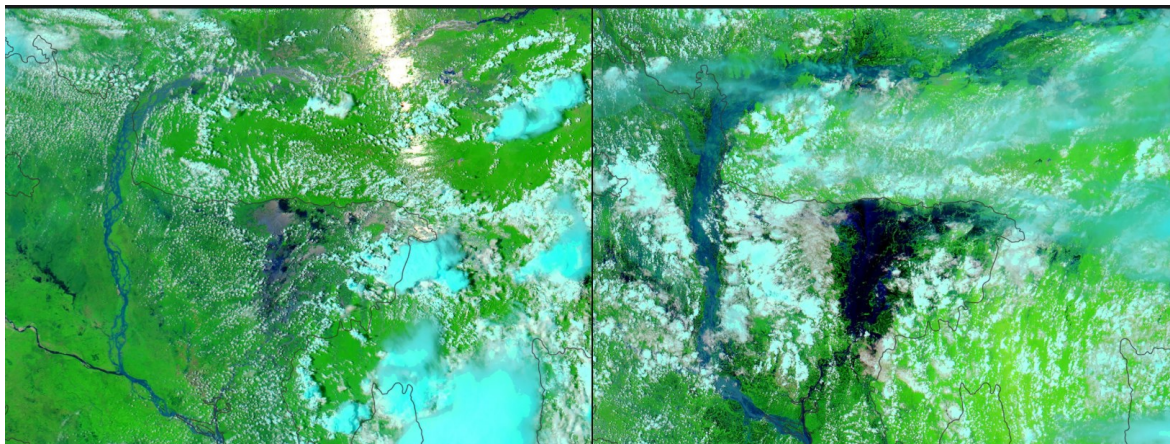
Graf č. 4 – Výskyt přírodních katastrof (Laczko a Aghazarm, 2009)

Na fotce níže můžeme pozorovat větší povodně v jižní Dakotě, na rozdíl od roku 2015 byly v roce 2020 o dost ničivější a většího charakteru.



Obrázek č. 5 – Povodně v jižní Dakotě březen 2015 a březen 2020 (James river floods in South Dakota, 2021)

Dalším příkladem zhoršujících se přírodních aktivit můžeme pozorovat i v Bangladéši, kde jsou monzunové záplavy, které byly tento rok větší. Viz obrázek níže.



Obrázek č. 6 – Monzunové záplavy v Bangladeši březen 2015 a březen 2020 (Monsoon flooding in Bangladesh, 2021)

4.4.1 Potravinová bezpečnost

Problémy související s potravinovou bezpečností nabývají na vážnosti zejména v důsledku sezonních změn (oteplování), extrémních jevů, atmosférických podmínek a v neposlední řadě také znečištěná voda. Extrémní klimatické jevy, mohou zničit úrodu. Například v Africe dochází v rámci extrémních teplot k úbytku orné půdy. V Evropě lze pozorovat, že dochází k poklesu pšenice a ječmene, naopak klimatické změny prospívají kukuřici a cukrovce. S ohledem na klimatické změny dochází taktéž problém u živočišné výroby, kdy dochází k nemocnosti hospodských zvířat. Tyto nemoci jsou ovlivňovány zvyšováním teplot a kolísáním srážek. Nesmíme zapomínat na velké dopady spojené se zvýšením CO₂. Potravinová bezpečnost ve velké míře pak souvisí s hladomorem (Schade a Pimentel, 2010) a (Balasubramanian, 2018).

Hladomor

Hladomor považujeme za sekundární projev klimatických změn. K hladomoru přispívá špatná úroda, která bývá zapříčiněna právě zmiňovanými klimatickými změnami. Jako příklad můžeme uvést malou dobu ledovou, viz výše. V současnosti, kdy přibývá více přírodních katastrof (povodně, sucha, hurikány), je stále obtížnější zabezpečit potravinami celé národy. Z přibývajících se zhoršujícími podmínkami je stále více pravděpodobné, že se začne vyskytovat hladomor ve větší míře. Hladomoru budou přispívat také migrující zvířata, která se budou více shlukovat do oblastí, kde budou mít lepší podmínky, nebo bude docházet k jejich úbytku (Schade a Pimentel, 2010) a (Balasubramanian, 2018).

4.4.2 Migrace

Procesy migrace jsou v současné době spíše vnímány, jako problémy především politicko-vojenské, ale nesmí se zapomínat, že dalším důvodem migrování lidí, jsou také změny klimatu. Migrace a klimatické změny spolu souvisí již od pradávna, kdy v rámci změn klimatu, docházelo k stěhování zvířat, v rámci sucha, nedostatku vody, čím dál větších katastrof. Šlo, o to, aby se lidstvo dokázalo daným změnám přizpůsobovat. Pokud se lidé v dané oblasti nedokázali přizpůsobit hrozil jim zánik nebo se museli odstěhovat (migrovat) (Piguet, Péroud a Guchteneire, 2011).

Tento trend má nejenom mezinárodní, ale i regionální charakter. Například některé ostrovy v Tichomoří se obávají stoupající hladiny moře, v dnešní době si, ale také všímáme, že především v obdobích sucha nebo ničivých katastrofách se lidé snaží odstěhovat. Migranty, nebo-li v tom to případě „klimatičtí uprchlíci“, můžeme rozdělit do dvou kategorií. A to především na kategorii lidí, kteří se stěhují jen krátkodobě, kvůli katastrofě, nebo lidí, který se přestěhoval do jiné země kvůli stávajícím a zhoršujícím dopadům klimatických změn. Vzhledem na zhoršující se situaci ohledně změn klimatu, dá se očekávat, že migrace nejenže bude dále probíhat, ale budou přibývat ve velké míře „klimatičtí uprchlíci“, kteří se budou trvale přesunovat do oblastí s lepšími klimatickými podmínkami (Laczko a Aghazarm, 2009).

5 OCHRANA OBYVATELSTVA V RÁMCI KLIMATICKÝCH ZMĚN

S ohledem na změny klimatu je důležité poukázat na skutečnost, že není možné nějakým způsobem změnit počasí, a tudíž je za potřebí se těmto změnám přizpůsobovat. Z tohoto důvodu byly vypracovány adaptační opatření. Důležité by mělo být soustředění se na stávající trendy v oblasti změn klimatu, vývoje nových možností, jak se přizpůsobit změně klimatu. Jak již bylo zmíněno v 3 kapitole, tak dopady mohou být různorodé. S ohledem na změny klimatu proběhlo v rámci desetiletí hned několik konferencí. První konference OSN týkající se životního prostředí je Stockholmská konference v roce 1972 (Klimatická změna).

V novodobé historii se jako prvním milníkem, který jedná přímo o změně klimatu je považována Agenda 21 v roce 1992, pojednává o změně klimatu, kde má hlavní podíl na změně klimatu člověk. Jako nápravu bylo navrženo obhospodaření lesů (Agenda 21).

Dalším dokumentem je rámcová úmluva OSN o změně klimatu z roku 1992 v platnost vstoupila v roce 1994. Převážně stanovuje jasné cíle a dává úkoly vyspělým zemím, rozděluje financování, která by mohla pomoci v rámci klimatických změn (United Nations Framework Convention on Climate Change, 1992).

V roce 2005 pak to byl Kjotský protokol, který je dále popsán v kapitole 6., dále v roce 2007 proběhla konference o integritě změny klimatu Národní strategie udržitelného rozvoje (NSDS). Která zaznamenávala stále větší klimatické problémy, zvyšování hladin oceánů, teploty, zvyšující se koncentrace plynů v atmosféře a zhoršující se skleníkový efekt (Integrating Climate Change into National Sustainable Development Strategies, 2007).

Konference o změně klimatu, která byla v listopad 2010 ve Cancúnu, přinesla dohody týkající se teploty, inovací a adaptací. V rámci inovací šlo především o užití šetrnějších technologií pro přírodu a mimo jiné bylo úkolem této konference pomoci méně rozvinutým zemím se přizpůsobit těžkým podmínkám a pomoci jim se zhoršující se situací (Cancún Climate Change Conference – November 2010, 2010).

Následovala konference v Drbanu v roce 2011, mezi nejzásadnější konferenci týkající se ochrany obyvatelstva lze označit Varšavskou konferenci v roce 2013. Diskutována byla především otázka odlesňování a přijato usnesení o ochraně před extrémními povětrnostními jevy a zvyšujícími se hladinami oceánů (UN Climate Change Conference in Warsaw keeps governments on a track towards 2015 climate agreement, 2015).

V rámci ochrany obyvatelstva je nutné zaměřit se i na vzdělávání občanů, měli by mít základní informace, které to zahrnují. Co by měl v takových situacích člověk dělat a podobně (Halaška a Ralbovská, 2019).

6 MEZINÁRODNÍ ORGANIZACE ZABÝVAJÍCÍ SE KLIMATICKÝMI ZMĚNAMI

6.1 United Nations Climate Change

Jedná se o subjekt OSN, který se zabývá hrozbou plynoucí z klimatických změn. Byl zřízen v roce 1992. Jde o sekretariát UNFCCC, který je Rámcovou úmluvou OSN o změně klimatu a je mateřskou smlouvou Pařížské dohody z roku 2015 a Kjótského protokolu z roku 1997.

Hlavním úkolem je především mezivládní jednání o změně klimatu, poskytování pomoci při analýze a hodnocení informací o změně klimatu. Podporuje Marrákešské partnerství pro globální opatření v oblasti klimatu (O sekretariátu).

6.1.1 Kjótský protokol

Byl přijat v roce 1997, ale v platnost vešel až 16. února 2005, z důvodů složitého procesu ratifikace. Má 192 smluvních stran.

Především je v tomto protokolu zmíněné snižování emisí, aby země přijaly opatření ke zmírňování. Pracuje především s rozvinutými zeměmi, z důvodů ... jejich zásadního podílu na množství emisí v atmosféře. Při aktualizování stavů došlo ke zjištění, že mezi roky 2008-2012 se snížili o 5 %, pokud jde o srovnání z roku 1990.

Protokol zavedl i velmi přísný režim monitorování a dodržování předpisů, zároveň usnadňuje vývoj a zavádění technologií, které by mohly zvýšit odolnost vůči klimatickým změnám.

Mezi mechanismy Kjótského protokolu patří:

- Obchodování s emisemi:

Umožňuje zemím, které mají emisní jednotky, ušetřit a povolíly je emise, ale „nevyužily“ je – k, prodeji této nadbytečné kapacity zemím, které překročily své limity.

- mechanismus čistého rozvoje:

Tento mechanismus stimuluje udržitelný rozvoj a snižování emisí a zároveň dává průmyslovým zemím určitou flexibilitu v tom, jak dosahovat svých cílů v oblasti snížení nebo omezení emisí.

- Společná implementace

Umožňuje zemi se závazkem ke snížení nebo omezení emisí podle Kjótského protokolu (strana přílohy B) vydělat jednotky snižování emisí (ERU) ze snížení emisí nebo projekt odstraňování emisí v jiné straně přílohy B, přičemž každá odpovídá jedné tuně CO₂ (Kjótský protokol, 1997).

6.1.2 Pařížská dohoda

Vstoupila v platnost dne 4. listopadu 2016, jedná se o smlouvu týkající se změny klimatu. Hlavním cílem je omezit globální oteplování a to o 2 až 1,5 °C s porovnáním se období před průmyslovou revolucí. Úkolem je dosáhnout svého cíle co nejdříve, aby v polovině tohoto století, došlo ke klimatickému neutrálnímu světu.

V rámci technologií usiluje o využití nových poznatků a prostředků ke zmírnění dopadů klimatických změn. Zdůrazňuje, aby všechny rozvinuté země posílily podporu rozvojových zemí. Počínaje rokem 2024 by měly země podávat informace o zavedení opatření a dosažení pokroků v oblasti zmírňování klimatických změn (Paris agreement, 2015) a (Murphy, Gardoni a McKim, 2018).

6.1.3 Marrákešské partnerství pro globální opatření v oblasti klimatu

Jde především o partnerství k provádění Pařížské dohody, umožňuje spolupráci mezi vládami, městy, regiony, podniky a investory. Klade důraz na opatření směřující ke snížení emisí v souladu s Agendou pro udržitelný rozvoj 2030 (Marrákešské partnerství pro globální opatření v oblasti klimatu, 2018).

6.2 Opatření v oblasti klimatu Evropské unie

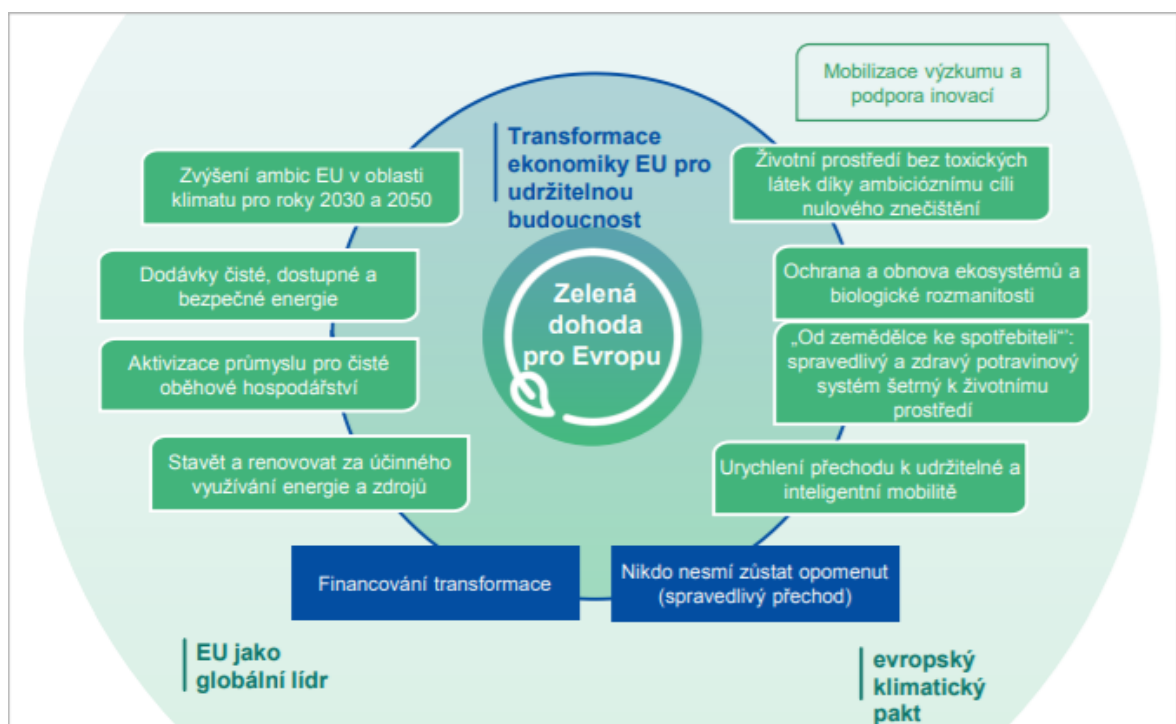
Evropská unie (dále jen EU) bojuje vůči klimatickým změnám ve spolupráci s mezinárodními partnery. Základním dokumentem v předmětné oblasti je „Zelená dohoda pro Evropu“, dále je věnována právními předpisy.

Evropská unie spolupracuje s ostatními zeměmi v rámci Pařížské dohody, aby tak došlo k dosažení cílů. Snaží se o sladění opatření a jejich implementaci do klíčových oblastí (energetika, průmyslová politika, životní prostředí, udržitelný rozvoj a další) (Zelená dohoda pro Evropu, 2019).

6.2.1 Zelená kniha pro Evropu

Jedná se o plán, který má zajistit udržitelnost hospodářství EU. Mezi hlavní cíle patří zachování, posilování a ochranu přírodního kapitálu. Evropská unie, dále chránit zdraví a blahobyt občanů před environmentálními riziky a dopady.

Patří sem především ambice, které by měly znamenat zlepšení v rovině opatření v rámci klimatických změn, s tím související financování a modernizaci technologií, které by k tomu měly přispět. Je zde nabádáno především ke spolupráci všech zemí, aby tyto ambice mohly být splnitelné (Zelená dohoda pro Evropu, 2019).



Obrázek č. 7 – Plán Zelené knihy pro Evropu („Zelená dohoda pro Evropu“, 2019)

Snaží se především vytvořit novou strategii, která by se zaměřila na snížení emisí a více by využívala obnovitelné zdroje. Evropská unie chce být do roku 2050 klimaticky neutrálním kontinentem. S tímto a s modernizací technologií apod. souvisí především Nařízení Evropského parlamentu a rady o dosažení klimatické neutrality (Zelená dohoda pro Evropu, 2019).

6.2.2 Evropská agentura pro životní prostředí

Pracuje pro Evropskou unii a mezi hlavními úkoly patří především poskytování pravdivé informace o životním prostředí. Snaží se zlepšit informovanost v Evropě poskytováním cílených, včasných a spolehlivých informací vládám. Tato agentura vydala nedávno

publikaci o Evropském životním prostředí – stav a výhled 2020. Tento dokument převážně informuje o stávajícím stavu v Evropě, jak jsou dodržovány plány, jak se plní předpovědi vůči základním cílům EU a OSN. Z této publikace je jasné, že aktuální stav není dobrý, z pohledu dlouhodobých cílů. Jsou zde informace o dalších možných opatřeních a je zde zdůrazněno, že je za potřebí využití technologií a je důležitá jednota. Z důvodu momentálně nepříznivých stavů a s ohledem na dlouhotrvající cíle a Pařížskou smlouvu je zřejmé, že bude zapotřebí přijetí značného množství opatření pro dosažení cílů v rámci Agendy pro udržitelný rozvoj 2030 (Evropská agentura pro životní prostředí, 2021) a (Evropské životní prostředí — stav a výhled 2020, 2020).

6.3 Mezivládní panel pro změnu klimatu (IPCC)

Jedná se o panel, který řeší, poskytuje a používá vědecké informace, které jsou využívány v oblasti klimatu. Jde především o organizaci vlád, které jsou členy OSN nebo WMO. Pracují zde vědci, kteří hodnotí vědecké články, a tak poskytují komplexním souhrn o změnách klimatu a jejich dopadech. V současné době má 195 členů, této organizaci přispívají tisíce lidí po celém světě. IPCC vydalo několik dokumentů:

- souhrnná zpráva,
- mitigace změny klimatu,
- dopady změny klimatu, adaptace a zranitelnost,
- fyzikální základy (Mezivládní panel pro změnu klimatu (IPCC, 2020).

6.3.1 Souhrnná zpráva

Tento dokument je rozdělen do 4 kapitol. Tyto kapitoly se týkají klimatických změn a jejich příčin, ale také adaptace a mitigace. Je založena na zprávách od 3 pracovních skupin, které vyhodnotily podkladové vědecké poznatky. Jedná se o shrnutí pro politické představitele. (Allen et al., 2014).

DÍLČÍ ZÁVĚR

V teoretické části práce jsou uvedeny základní informace týkající se klimatických změn a ochrany obyvatelstva. S využitím aktuálních odborných materiálů jsou zde definovány nejfrekventovanější pojmy, které provází celou práci. Dále jsou zde informace o historickém vývoji klimatických změn, v této části se práce zaměřuje na dobu po době ledové až po současný stav. Dále jsou pak uvedeny příčiny, které jsou spojovány s klimatickými změnami. Jsou zde brány v úvahu, jak přirozené příčiny, kterými jsou požáry, výbuchy sopek a další. Tak i příčiny vyvolané člověkem, kterými jsou odlesňování a spalování fosilních paliv. Dále je teoretická část rozšířena o dopady klimatických změn, zde jsou vypsány důsledky, jakými jsou nedostatek sladké vody, migrace, změny v biodiverzitě, šíření nemocí a další. Druhá část se poté zabývá Ochranou obyvatelstva, kde jsou vypsány, veškeré nadnárodní dokumenty týkající se klimatických změn. A jako poslední kapitola jsou poté prezentovány mezinárodní organizace, která se touto problematikou zabývají. Teoretická část měla informovat o daném problému a jeho dopadech. Výsledné informace jsou pak nadále rozvíjeny v praktické části.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

7 ANALYTICKO-EMPIRICKÁ ČÁST

Praktická část se dále dělí na analyticko-empirickou a aplikační. V rámci analyticko-empirické části diplomové práce byla provedena analýza současných příčin klimatických změn, kdy byla využita současná i minulá data, s cílem identifikovat příčiny a predikovat další možný vývoj. Dalším důležitým krokem v analyticko-empirické části pak bylo seznámení se s dopady klimatických změn. Zjištění, jakou mají tyto dopady tendenci, zda se jejich počet zvyšuje anebo snižuje. Na konci obou těchto kroků byla provedena krátká analýza stávajícího stavu. V poslední části byla provedena analýza hrozeb pro obyvatelstvo a byly vyhodnoceny největší hrozby.

Mezi metody, které byly využity v této kapitole patří srovnání, dedukce, analýza, indukce, syntéza. Následný výstup analyticko-empirické části byl proveden za pomoci metody bodovací pro určení vah a následné multikriteriální analýzy.

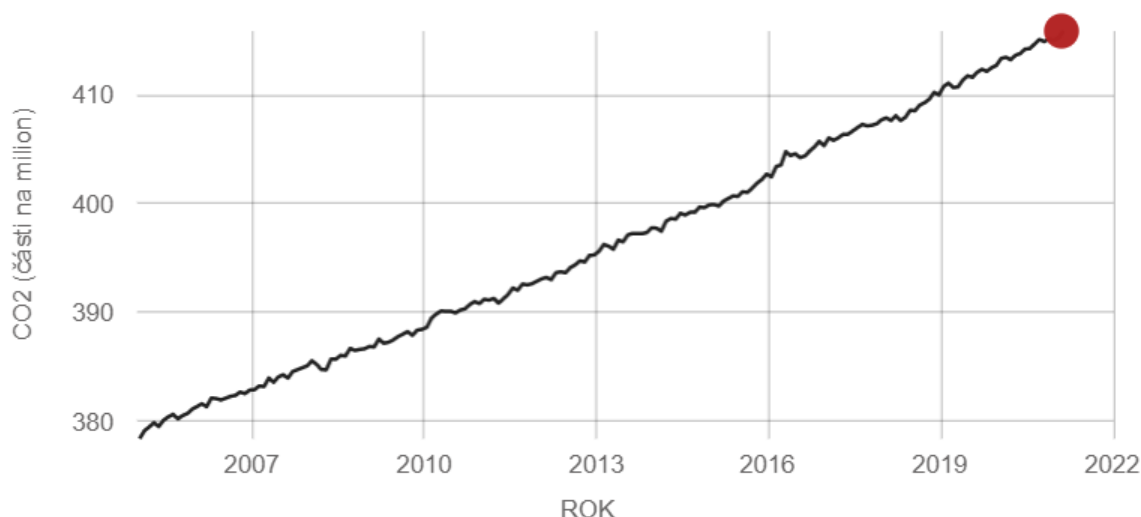
7.1 Vývoj a současná data příčin klimatických změn

V současné době se klimatické anomálie projevují především nárůstem teplot nárůstem teplot, z kterých pak vyplývají nepříznivé dopady klimatických změn. Podle informací z NASA vrostla průměrná povrchová teplota o 1,02 °C, a to od konce 19. století. Oteplování a další anomálie jsou spojené kromě jiného výsledkem nárůstu koncentrace skleníkových plynů v ovzduší, dalším významným faktorem v daných souvislostech je sluneční aktivita (Global Temperature, 2020).

Aktuální podíl oxidu uhličitého v atmosféře

Jak je již uvedeno v teoretické části, oxid uhličitý je skleníkový plyn, jenž má významný podíl na oteplování planety. Ve vztahu k této skutečnosti bylo na globální úrovni přijata řada plánů, které by měly snížit spotřebu oxidu uhličitého.

Pokud se podíváme na data, která jsou uvedena na stránkách NASA, můžeme pozorovat, že úroveň oxidu uhličitého se v únoru 2021 rovná číslu 416 ppm, které je nejvyšší od roku 2005, kdy měření započalo, což není překvapení, je z cela jasné, že podíl oxidu uhličitého bude i na dále stoupat. Jak lze vidět v grafu níže (Oxid uhličitý, 2021).

Graf č. 5 – Vývoj podílu CO₂ v atmosféře (Oxid uhličitý, 2021)

V tomto grafu je důležité, se zaměřit na roční nárůst, zda se snižuje či zvyšuje.

Tabulka č. 3 – Koncentrace oxidu uhličitého v ovzduší od roku 2016 (vlastní úprava data z Oxid uhličitý, 2021)

Datum	Koncentrace	Rozdíl
16.1.2016	402,46	-
16.1.2017	406,05	+ 3,59
16.1.2018	407,89	+ 1,84
16.1.2019	410,78	+ 2,89
16.1.2020	413,35	+ 2,57
16.1.2021	415,26	+ 1,91

Za vzrůstající koncentrací skleníkových plynů stojí hned několik příčin, k nejvýznamnějším patří spalování. Nynější tendencí světových velmocí je snižování spotřeby fosilních paliv a s tím spojené negativní působení na změny klimatu. Mezi další vlivy patří odlesňování nebo velké lesní požáry a také sopečné činnosti.

7.1.1 Sopečná činnost

Dle dostupných údajů lze vyvozovat, že sopečné činnosti na koncentraci oxidu uhličitého mají vliv, avšak pouze takové, které mají index vulkanické aktivity vyšší nebo stejný jak 2, kdy je možný průnik vyvrženého materiálu do troposféry. Během šesti let mělo index vulkanické aktivity 2. – 138, aktivity 3. – 19, a aktivity 4. – 2, horší vulkanické činnosti

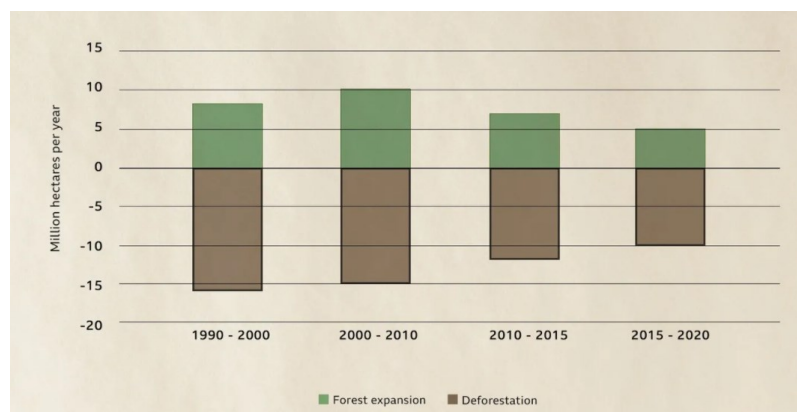
v tomto období neproběhly. V současné době existuje 49 sopek s pokračujícími erupcemi. Viz tabulka níže.

Tabulka č. 4 – Sopečné erupce (Global Volcanism Program, 2013, data z roku 2021)

K datu	Sopečné erupce	VEI 2	VEI 3	VEI 4
16.1.2016	85	29	5	0
16.1.2017	71	26	6	0
16.1.2018	80	31	6	0
16.1.2019	74	22	2	2
16.1.2020	72	26	0	0
16.1.2021	49	4	0	0
Celkem	431	138	19	2

7.1.2 Odlesňování a požáry lesů

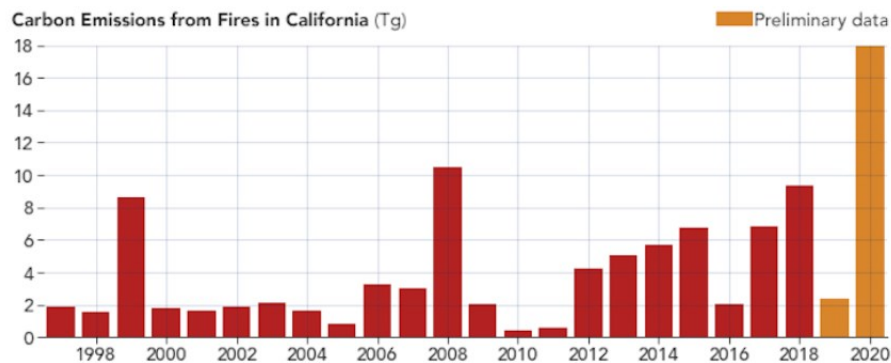
V současné době ubývá odlesňování a vzniká zalesňování. Poslední diskuse ohledně zalesňování byla v roce 2013 ve Varšavě. Graf níže poskytuje informace o tom, že sice odlesňování probíhá v menší míře, ale míra zalesňování není taková, jaká by měla být. Je zřejmé, že poměr odlesňování a zalesňování je sice pomalejší, ale prakticky stejný jako v minulých dekadách.



Graf č. 6 – Odlesňování X zalesňování (Gerretsen, 2021)

Velkým problémem jsou z pohledu zvyšování koncentrace skleníkových plynů požáry, které jsou v době klimatických změn ničivější. V případě, že bude oteplování pokračovat stane se postupně téměř neřešitelným problémem pro lidstvo. Příkladem může být graf číslo 7,

který zaznamenával požáry v Kalifornii. Z grafu vyplývá, že některé roky bylo méně požárů, a tudíž uniklo méně skleníkových plynů do ovzduší. Dále lze z grafu vyčíst zřetelnou stoupající tendenci.

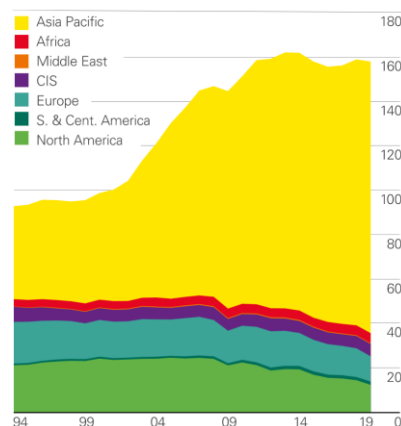


Graf č. 7 – Únik nebezpečných zplodin do ovzduší – požáry v Kalifornii (Buis, February 22, 2021)

Aktuální problém v oblasti požárů a vznikajících emisí jsou především opakující se požáry v Austrálii. Kdy v rozmezí léta 2019 a května 2020 došlo hořelo až 18 626 000 hektarů. (Noble, 2020)

7.1.3 Spalování fosilních paliv

Spalování fosilních paliv je zde uvedeno vzhledem k jejich energetickým vlastnostem. Alternativou jsou obnovitelné zdroje. Jejich nevýhodou je podstatně menší energetický výkon. Graf číslo 8. ukazuje, že spotřeba uhlí byla snížena. Ne však v Asijském regionu, kdy se jedná o menší posun, ale tendence je kolísající. U ostatních regionů se jedná o stále klesající tendenci spotřeby uhlí.

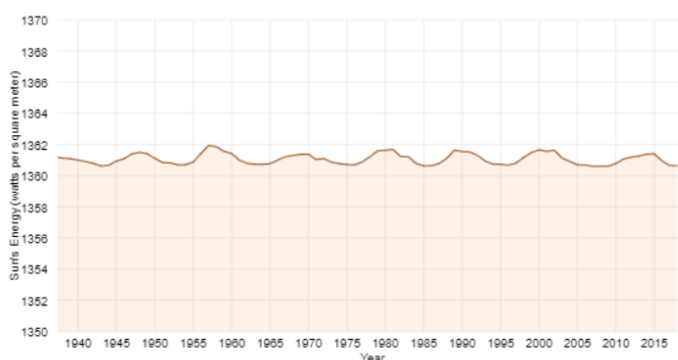


Graf č. 8 – Spotřeba uhlí (Uhlí, 2019)

Obnovitelné zdroje se dostaly do popředí, kdy se jejich využití zvedlo v roce 2018, kdy byla hodnota 0,5 % na rok 2019, kdy hodnota stoupla na 5 % (Uhlí, 2019).

7.1.4 Sluneční aktivita

Sluneční aktivita může způsobit změny klimatu, jako důkaz je „malá doba ledová“. Kdy došlo ke znatelnému ochlazení planety, na druhou stranu v současné době dochází k větší sluneční aktivitě, ale je celkem stabilní bez větších abnormalit, které by znamenaly větší klimatické změny. Což znamená, Slunce také není hlavní příčinou globálního oteplování, viz graf 9. (Herring, 2009)



Graf č. 9 – Sluneční aktivita (Herring, 2009)

Podle některých vědců je možnost, že by přišla druhá „malá doba ledová“ minimální. Domnívají se, že pokud by došlo k tomu, že sluneční aktivita by se rovnala minimu, jako během „malé doby ledové“ došlo by o snížení teploty na planetě pouze jen o 0,3 °C. Po skončení toho to úseku by však mohlo dojít zase naopak k většímu nárůstu teplot. Lze teda považovat, že sluneční aktivita ovlivňuje globální oteplování jen o 10 %. (There Is No Impending 'Mini Ice Age', 2020)

7.1.5 Rozbor příčin

Z dostupných dat je jasné, že klimatické změny nejsou způsobeny jen činností člověka, ale jsou zde i další příčiny. V tomto směru je pak znatelné, že spalování fosilních paliv je pořád využíváno ve velkém rozsahu, i když už v některých regionech tato spotřeba klesá.

Velký vliv mají taktéž sopky, při větší vulkanické činnosti, kdy stoupá do ovzduší velké množství škodlivých plynů. Co se týče odlesňování, tak v současné době sice dochází k menšímu úbytku lesů, ale velkým problémem je neustále zvětšující se počet požárů.

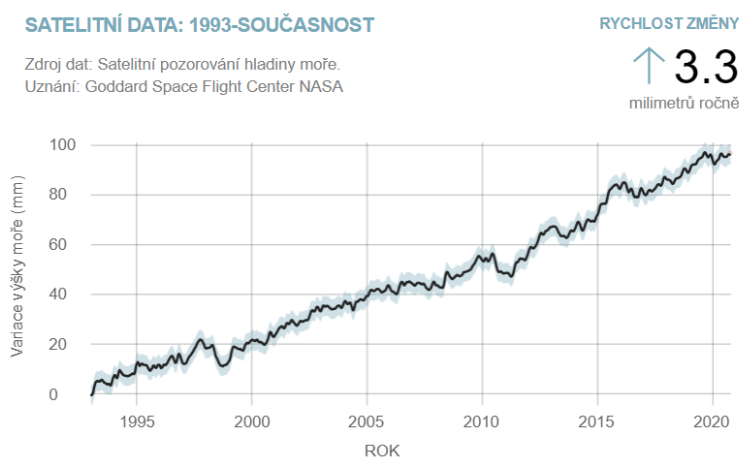
Pokud jde o sluneční aktivity, tak ta podle momentálních dat má minimální dopad na klimatické změny. Což by mohlo pomoci ke zpomalení klimatických změn a globálnímu oteplování je sluneční aktivita, která byla podobná jako za „malé doby ledové“, kdy kvůli skleníkovým plynům nejspíše nedošlo ke stejnému scénáři, jako dříve, ale došlo by jen k lehčímu zpomalení globálního oteplování. Pokud jde o klimatické změny není jasné, jaký by to mělo dopad.

7.2 Porovnávání vývoje a současného dopadu klimatických změn v globálním rozměru

Jak již bylo zmíněno, tak dopady klimatických změn mohou být různorodé. V tomto ohledu je důležité zhodnotit vývoj těchto dopadů, aby bylo vidět, podstatné, převládající trendy. Je však pravděpodobné, že dopady spolu souvisí a navazují na sebe. Mezi hlavní dopady pak patří zvyšování hladin moří a oceánů, tání ledovců, přírodní katastrofy a změna biodiverzity.

7.2.1 Zvyšování hladiny moří a oceánů

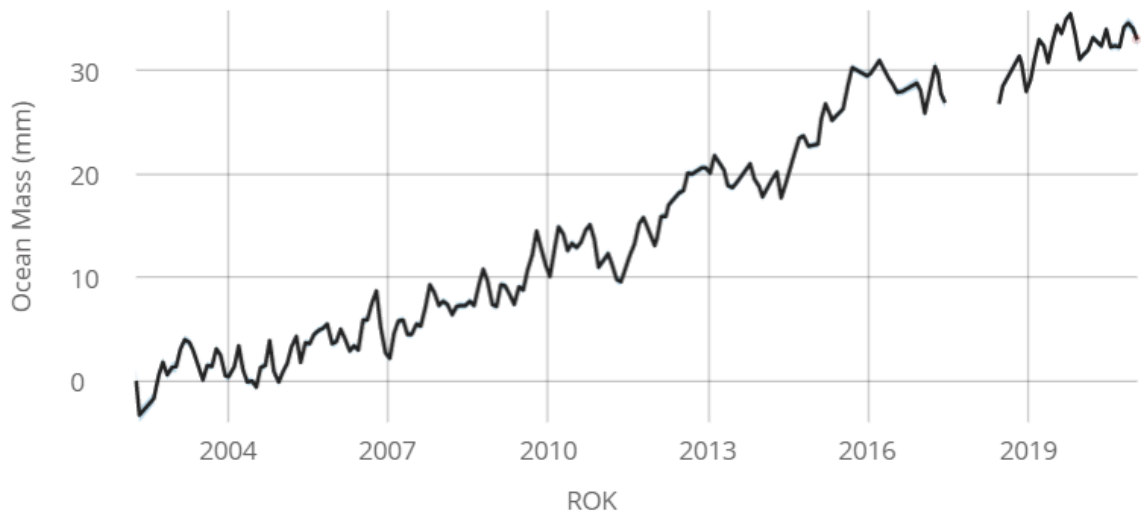
Za zvyšování moří mohou z velké části klimatické změny, a to globální oteplování, které má za příčinu tání ledovců. Aktuální tendence zvyšování moří je dle nejnovějších měření 3,3 mm za rok viz graf 10 (Sea Level, 2020).



Graf č. 10 – Zvyšování hladin moří (Sea Level, 2020)

Jsou zde vidět výkyvy, které jsou samozřejmé s ohledem na roční období a meteorologické vlivy. Stoupající tendence je však zřejmá, kdy od roku 1993 vrostla hladina moří o téměř 10 centimetrů.

To samé poté platí u zvyšování hladin oceánů, kde je rychlost změny 2,1 mm/rok, jak ukazuje graf 11. Od roku 2002 vzrostla hladina oceánů o více jak 3 centimetry (Ocean Mass, 2020).

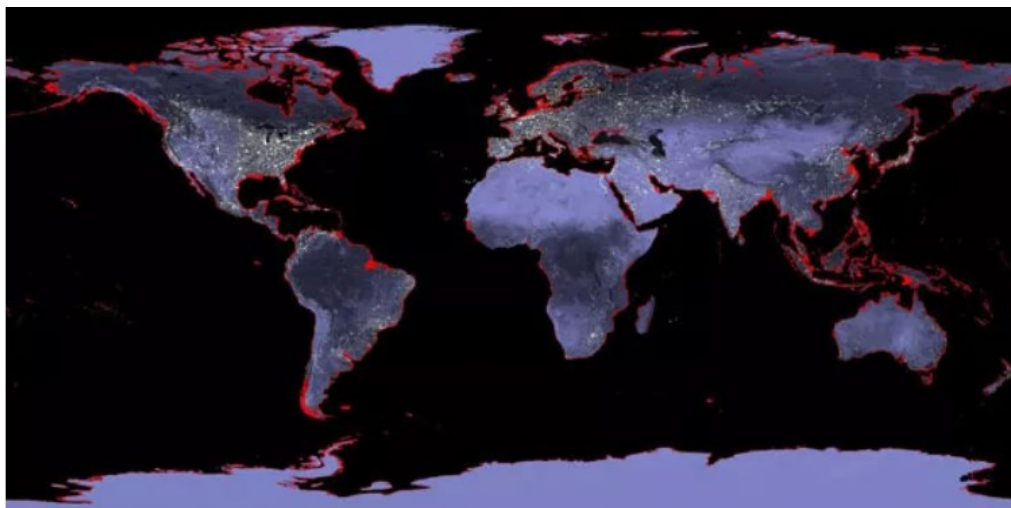


Graf č. 11 – Zvyšování hladin oceánů (Ocean Mass, 2020)

Nejedná se o příliš velká čísla, ale s ohledem na fakt, že voda pokrývá až 70% planety, lze toto číslo považovat za velmi závažné.

Zvyšování hladin může mít za následek větší četnost přírodních jevů, jako jsou povodně, větší četnost srážek a podobně. Pokud by došlo k dalšímu zvyšování hladiny, docházelo by k migraci lidí, kteří by byli v přímém ohrožení. Větší četnost přírodních kalamit má za následek i ztráty na životech, zdraví, majetku a životním prostředí.

Na obrázku 8 lze vidět, jak moc by byl zasažen svět, kdyby došlo ke zvýšení hladin o 6 cm, což je zvýrazněno červenou barvou.

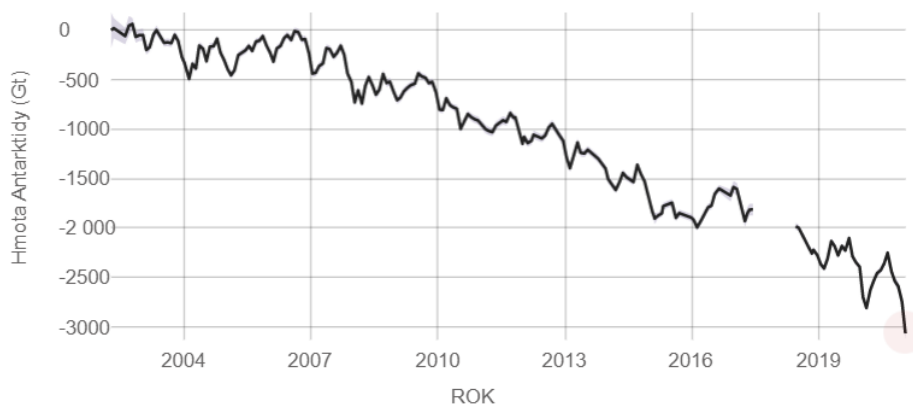


Obrázek č. 8 – Zásah vody při zvýšení hladin moří a oceánů o 6 centimetrů (Wynne, 2012)

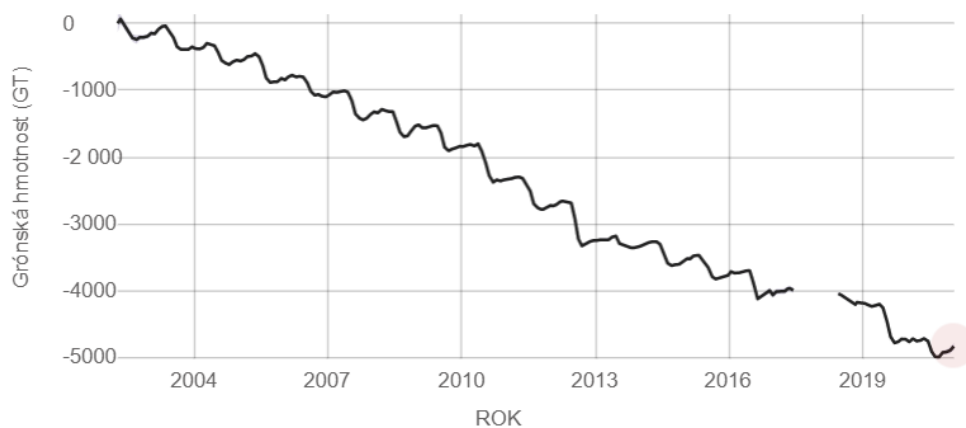
Tento obrázek je z roku 2012, od toho to roku se hladiny moří zvedly o cca 4 centimetry. A co se týče oceánu, tak došlo ke zvýšení o cca 2 centimetry. Což je výsledek odpovídající asi polovině této hrozby.

7.2.2 Tání ledovců

Z důvodů ohřívání oceánů dochází v dnešní době k velkému úbytku ledovců. Tání ledovců má vliv na zvyšování hladin, a také neblahý vliv na zásoby pitné vody ve světě. Na Antarktidě, je úbytek ledové pokrývky 150 miliard metrických tun/rok a v Grónsku je to až 278 miliard metrických tun /rok (Ice Sheets, 2020), viz grafy 12 a 13.



Graf č. 12 – Úbytek ledové pokrývky na Antarktidě (Ice Sheets, 2020)



Graf č. 13 - Úbytek ledové pokrývky v Grónsku (Ice Sheets, 2020)

Tání ledovců je velmi závažné u úbytku sladké vody, kdy ledovce patří k největším zdrojům sladké vody, viz tabulka níže.

Tabulka č. 5 – Vodní zdroje sladké vody (Where is Earth's Water?)

Vodní zdroj	Objem vody v kubických kilometrech	Procento sladké vody	Procento celkové vody
Ledové čepice, ledovce a stálý sníh	24 064 000	68,7	1,740
Podzemní voda	10 530 000	30,1	0,760
Permafrost	300 000	0,86	0,022
Jezera	176 400	0,26	0,007
Bažinová voda	11 470	0,03	0,0008
Řeky	2 120	0,006	0,0002

*Dalších 97 % vody na planetě je slané.

7.2.3 Výskyt přírodních katastrof

Přírodní katastrofy znamenají velkou hrozbu pro obyvatelstvo. Jejich působením dochází ke ztrátám na životech hmotných statcích. Ve vazbě na působení přírodních katastrof dochází k migraci obyvatelstva, která může být jak dočasného stavu, tak i stálého. Souvisejícím vážným problémem je potravinová bezpečnost, kdy dochází ke zhoršující se situaci v ohledu úrody potravin. Nelze opět nepřipomenout vliv přírodních katastrof na úbytek pitné vody v důsledku znečištění nebo zničení vodních zdrojů.

V současné době probíhá zvyšování četnosti přírodních katastrof, kterými jsou:

Extrémní počasí (hurikány, bouře, tropické cyklony, tornáda)

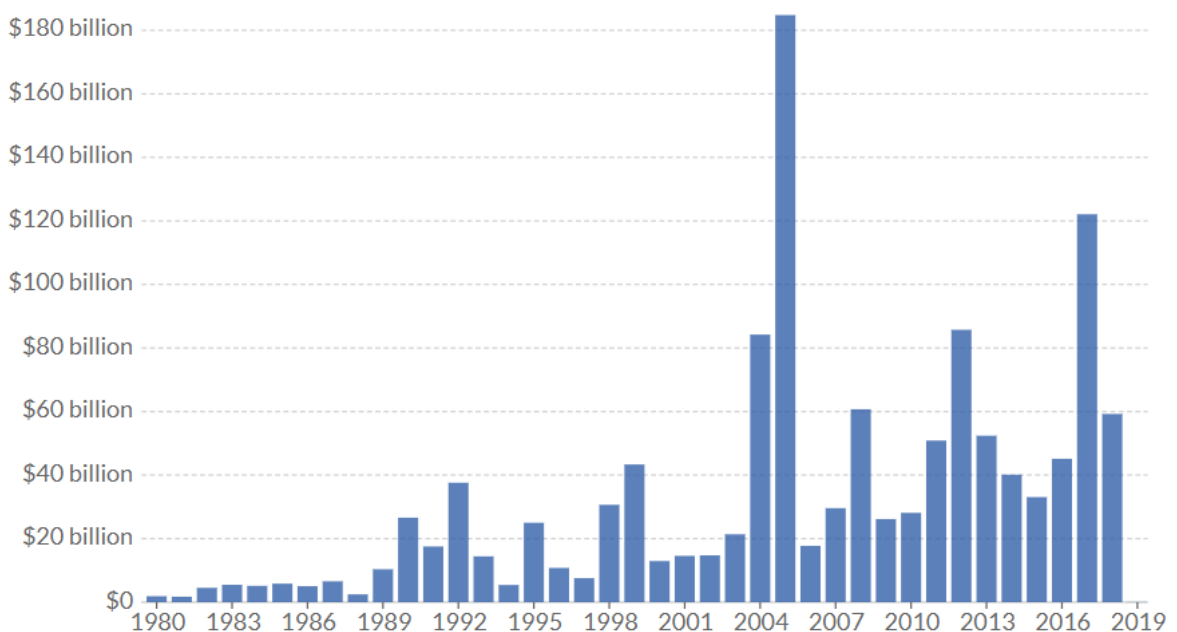
Graf 14. udává četnost výskytu extrémního počasí, a jak se to během let zvyšovalo.



Graf č. 14 – Graf vývoje extrémního počasí (Ritchie a Roser, 2019)

Na grafu lze pozorovat velký nárůst extrémního počasí od 90. let 20. století, v současné době lze vidět, že dochází k větším či menším výkyvům, ale pořád se to drží na určité hranici.

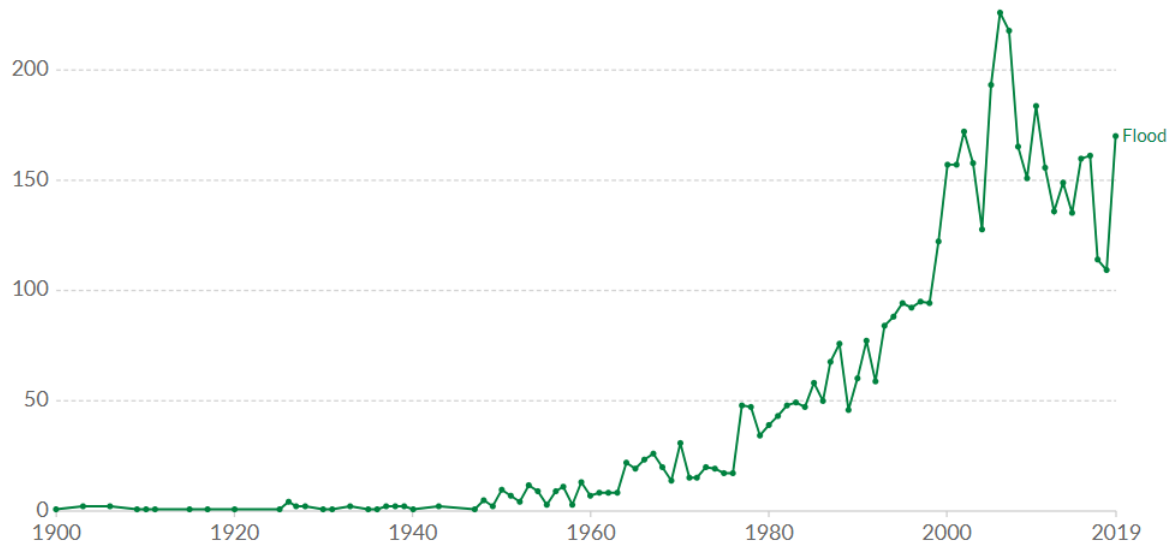
Další graf ukazuje, objem finančních prostředků vynaložených na škody způsobené extrémním počasí od roku 1980.



Graf č. 15 – Vynaložené prostředky – Extrémní počasí (Ritchie a Roser, 2019)

Z grafu je znát, že u extrémního počasí dochází, také k velkým finančním ztrátám v důsledku vynaložení prostředků na obnovu majetku.

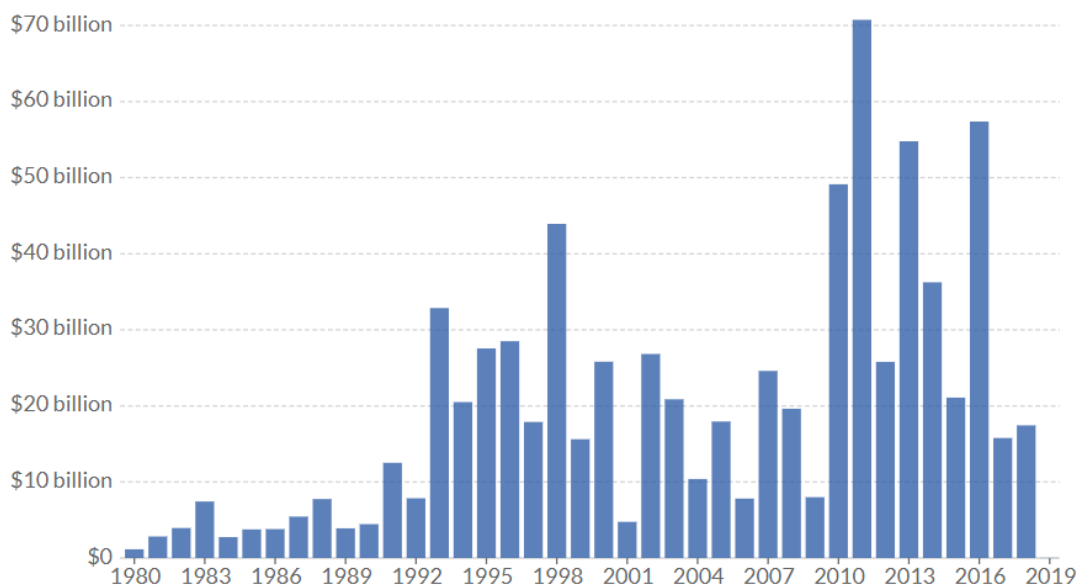
Povodně



Graf č. 16 – Výskyt povodní (Ritchie a Roser, 2019)

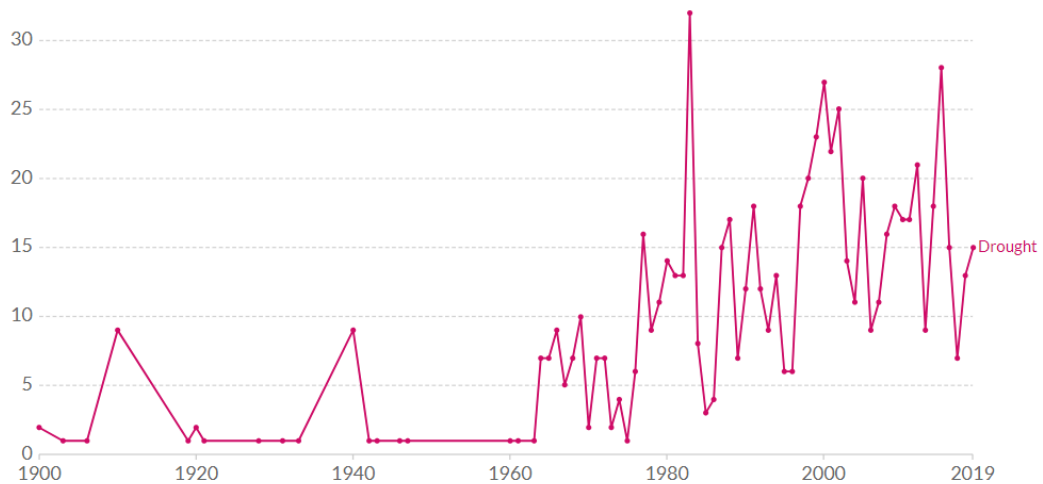
Z dat lze vypočítat velký nárůst povodní, stejně jako u předchozího grafu. Největší čísla dosahují na přelomu 20. a 21. století, poté šla četnost o něco níže, avšak je to víceméně kolísavé. Nic méně lze pozorovat v roce 2019 opět mírný nástup.

Další graf ukazuje, jaké byly finanční prostředky vynaložené na škody způsobené povodněmi od roku 1980.



Graf č. 17 – Vynaložené prostředky – Povodně (Ritchie a Roser, 2019)

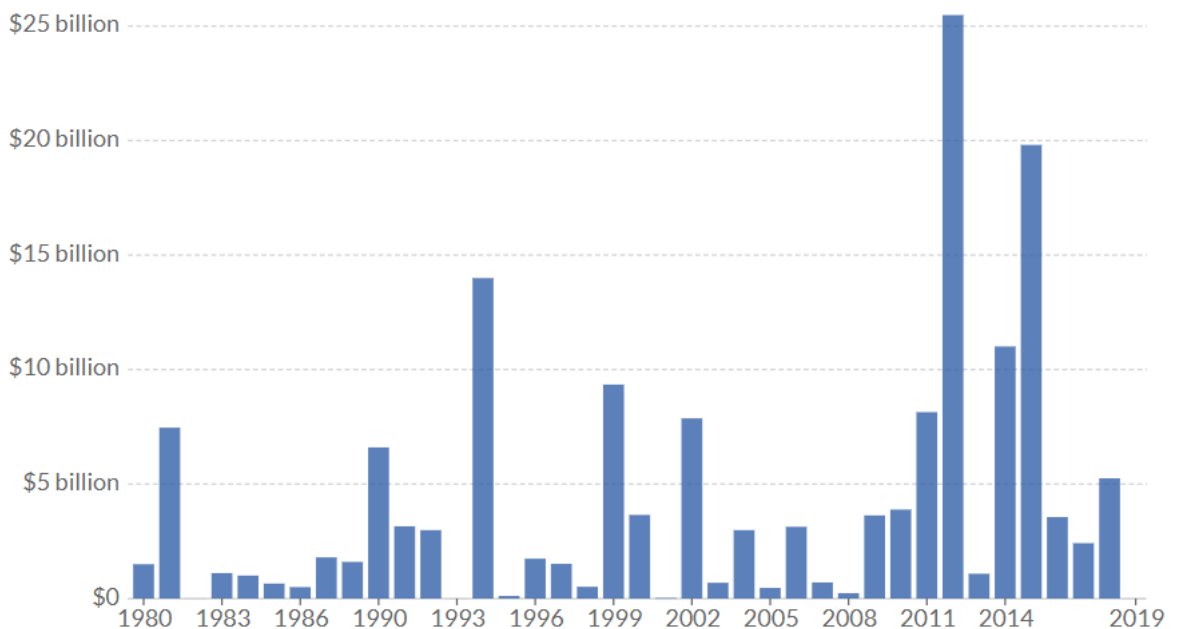
Sucha



Graf č. 18 – Výskyt sucha (Ritchie a Roser, 2019)

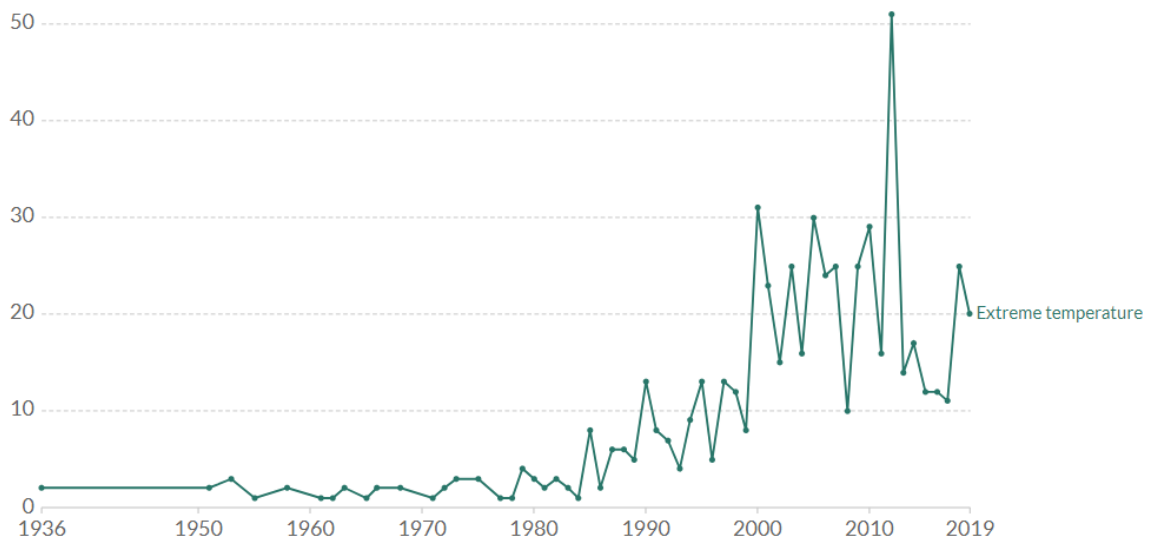
Sucho je v dnešní době hodně probírané. Z grafu 18 lze pozorovat, že u sucha dochází k hodně velkým výkyvům a lze předpokládat, že tyto výkyvy budou i na dále pokračovat.

Další graf číslo 19, jaké finanční prostředky byly vynaložené na škody způsobené suchem od roku 1980.



Graf č. 19 – Vynaložené prostředky – Sucho (Ritchie a Roser, 2019)

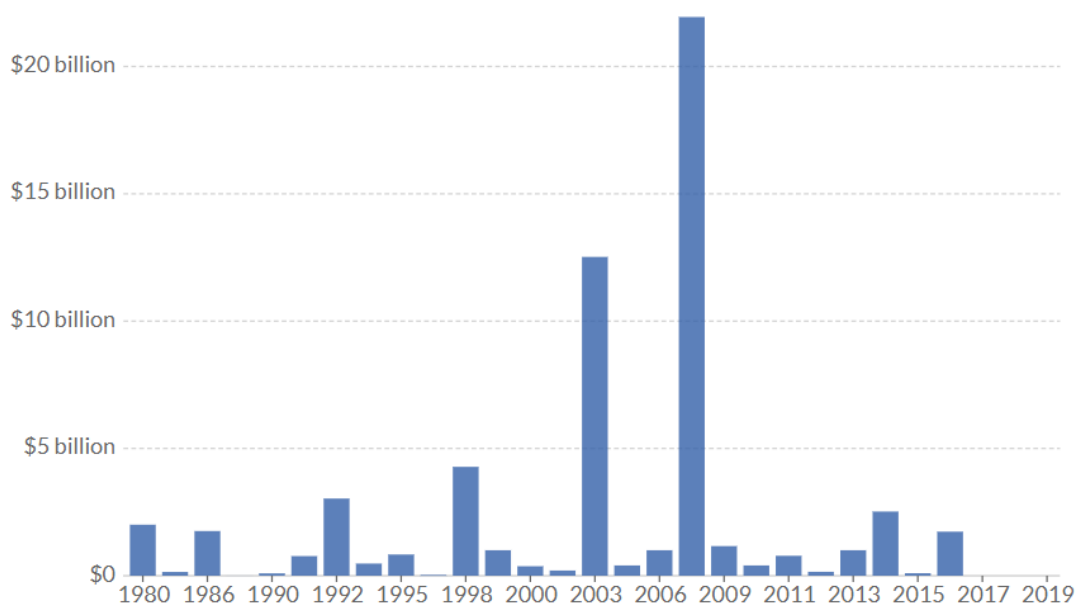
Extrémní teploty



Graf č. 20 – Výskyt extrémních teplot (Ritchie a Roser, 2019)

Extrémní teploty se začaly taktéž více objevovat na přelomu 20. a 21. století, v současné době lze pozorovat menší ústup, lze ale předpokládat, že ústup bude jen dočasný.

Další graf ukazuje, jaké finanční prostředky byly vynaložené na škody způsobené extrémními teplotami od roku 1980.



Graf č. 21 – Vynaložené prostředky – Extrémní teplo (Ritchie a Roser, 2019)

V následující tabulce je pak souhrn výskytů přírodních katastrof a jejich výskyt v roce 1900 a jejich výskyt v roce 2019.

Tabulka č. 6 – Přírodní jevy a jejich výskyt (Ritchie a Roser, 2019)

Přírodní jev	1900 - výskyt	2019 - výskyt
Extrémní počasí	1	85
Povodně	1	170
Sucho	2	15
Extrémní teploty	2	20

Dle tabulky 7, je zřejmé, že největším problémem současnosti jsou především povodně, a to jak do počtu zasažených lidí, tak i co do počtu úmrtí. Dále je zde sucho, které ohrožuje značnou část populace. Jako druhé nejvíce nebezpečné katastrofy z pohledu úmrtnosti jsou vlivy extrémního počasí.

Tabulka č. 7 – Ohrožené a mrtvé osoby v důsledku přírodních katastrof (Ritchie a Roser, 2019)

Přírodní katastrofa	Počet osob postižených osob (2019) v milionech	Počet úmrtí osob (2018)
Extrémní počasí	20,71	1 666
Povodně	30,25	2 869
Sucho	28,4	0
Extrémní teploty	0,132	536

Intenzita celkového výskytu přírodních katastrof se postupně zvyšovala. Největší skok nastal v 70. letech 20. století a následně na konci 20. století.

Z dostupných dat vyplývá, že největší dopad mají povodně a extrémní počasí. Ale i sucho a extrémní teploty jsou na vyšší úrovni, avšak jejich působení je velmi kolísavé. Vyšší počet přírodních katastrof má za důsledek zhoršující se stav v bezpečnosti potravin (horší úroda, poničené statky) i zhoršující se stav v oblasti vodních zdrojů (ničení a znečištění vodních zdrojů), a také to má vliv na životy, zdraví a majetky osob. V neposlední řadě to může mít za následek i migraci, a to jak dočasnou, tak i stálou.

7.2.4 Změna biodiverzity

S ohledem na biodiverzitu a její změnou by se dalo vzít v potaz již zmiňovaná studie ze Švýcarska „Dopady klimatických změn na biologickou rozmanitost“, která je zmíněna v teoretické části a týká se rozšiřování invazních druhů. Je jasné, že je biodiverzita značně ovlivněna změnou klimatu a přírodními katastrofami (Vittoz et al., 2013). Co se týče ostrovní biodiverzity, tak se zde odhaduje, že změna biodiverzity zde má největší dopad (od konce 17. století se odhaduje úhyn 75 % druhů ptáků a 90 % zvířat). V současnosti je na ostrovech ohroženo až 23 % druhů zvířat, pokud se to má týkat celého světa, tak je ohroženo dalších 11 %. Velký problém pak také skýtá ve vodní sféře (Island biodiversity and climate change, 2020).

Článek „Dopady biologické rozmanitosti na vznik a přenos infekčních nemocí“ od Keesing, F., Belden, L., Daszak, P. a kol., pojednává o zvyšování infekčních a jiných nemocí v důsledků změny biodiverzity, primárně změny klimatu (zvyšování teplot, extrémní počasí a podobně) jsou důsledkem šíření nemocí. Článek pojednává i o zvyšování nemocí ve přírodě, kde bude více přenašečů (Keesing, F., Belden, L., Daszak, P. et al., 2010).

V práci „Choroby a změna klimatu: evropská perspektiva“ od Jan C Semenza a Jonathan E Suk je poukázáno na možnosti šíření přenašečů chorob, mezi které patří komáři, klíšťata a ostatní. Je prokázáno, že klíšťata se budou rozšiřovat do vyšších nadmořských výšek a zeměpisných šířek, což ohrozí severní a střední Evropu. Zvyšují se také ohniska komáru, kteří přenášejí malárii, dále probíhá infekce vire západního Nilu, která se objevuje ve východní jižní Evropě (Semenza a Suk, 2018).

7.2.5 Výsledky rozboru

S ohledem na stoupající tendenci hladin oceánů a moří, není pravděpodobné, že by došlo v nejbližších letech k větší migraci obyvatel či celých měst, z důvodu většího zatopení. Je, ale za potřebí stávající situaci dále sledovat a předvídat, jakým směrem se to bude upínat. Sice nehrozí, žádné větší zaplavení, ale problémem je, že kvůli zvyšování hladin, bude docházet k většímu množství přírodních katastrof (povodně, přívalové deště, orkány a další). Na některých místech se oteplí a bude docházet k extrémním teplotám a suchu, na severu pak bude právě naopak více srážek.

Velkým problémem je tání ledovců, které znamená nejen zvyšující se hladiny oceánů a moří a s tím spojené problémy, které sebou nese zvyšování hladin. S táním ledovců také přichází velký úbytek sladké vody, kdy ledovce mají nejvyšší procentuální podíl sladké vody

na planetě. Z tohoto vyplývá, za největší problém lze považovat zvyšování hladin moří a s tím úzce spojené tání ledovců. Oba tyto jevy, poté zvyšují možnost extrémních jevů (přírodních katastrof a měnícího se počasí). Vzniká globální problém s úbytkem sladké vody vytváří globální problém pro celé lidstvo nedostatek „čisté“ vody může zapříčinit šíření a vznik chorob spojený právě s vodou.

Pokud se bude nahlížet přímo na přírodní jevy, lze považovat povodně za největší problém. Z dostupných dat je jasné, že nejvíce co se týče stálosti je na tom extrémní počasí. Za další bezpečnostním rizika u přírodních katastrof, lze považovat jejich nepříznivý vliv na sladkovodní zásoby, ale také na potravinovou bezpečnost. S ohledem na zvyšující se tendence katastrof může docházet taktéž k migraci obyvatel.

Biodiverzita a její změna může mít neblahý dopad na přírodu, kdy začne vymírat mnohem více druhů zvířete a ptáků, ve světě je momentálně ohroženo kolem 11 % druhů. S ohledem na biodiverzitu je tu možnost většímu šíření nemocí, a to z několika důvodů, kdy jeden z nich je větší zastoupení přenašečů, kterými jsou komáři, klíšťata a další.

7.3 Analýza dopadů klimatických změn na bezpečnost obyvatelstva

Multikriteriální analýza vychází ze vztahu, který je uveden níže. Jde o výpočet zaměřený na klimatické změny a jejich vliv na obyvatelstvo. Z toho důvodu je potřeba se zaměřit, jak moc je daná oblast ovlivněna klimatickými změnami a na následky vycházející z dané oblasti.

$$N = K \times D \quad (1)$$

$$D = (K_O \times VK_O) + (K_E \times VK_E) + (K_{BV} \times VK_{BV}) \quad (2)$$

$$K_O = \frac{K_U + K_{ZS}}{2} \quad (3)$$

N – nebezpečí plynoucí z klimatických změn

K (klimatické změny) – udává jaký přesný vliv mají klimatické změny na danou oblast

D (dopady) – vyjádření dopadů na chráněné zájmy

K_O – koeficient dopadů na obyvatelstvo

K_U – koeficient úmrtnosti

K_{ZS} – koeficient zasažených osob

K_E – koeficient ekonomického dopadu

K_{BV} – koeficient společenského dopadu

VK – váhové koeficienty jsou stanoveny podle hlavnímu chráněnému zájmu

*Výsledky výpočtů jsou uvedeny v příloze I.

Vliv klimatických změn

Tabulka č. 8 – Hodnoty vlivu klimatických změn (vlastní)

Vliv klimatických změn (K)	Hodnota
Malý	1
Střední	2
Velký	3

Dopady (D)

Při analýze nebezpečnosti dopadů na obyvatelstvo je zapotřebí si vymezit základní koeficienty, které se tohoto budou týkat.

Tabulka č. 9 – Chráněné zájmy (vlastní)

Chráněné zájmy	Váhový koeficient	
	Označení	Hodnota
Obyvatelstvo	VK_O	0,33
Ekonomika	VK_E	0,17
Budoucí vývoj	VK_{BV}	0,5

V tabulce, která je výše jsou uvedeny 3 základní chráněné zájmy s ohledem na celkovou bezpečnost. Jako prvotní je zde obyvatelstvo, kde budou zohledněny další faktory, jakými jsou úmrtnost a ohrožené osoby (osoby, kterých se daný problém týká). Druhý koeficient je zaměřen především na finanční ztráty, jež musí být vynaloženy. Poslední koeficient se zaměřen zejména na budoucího vývoje, jak bude danou situací ovlivněn, tento koeficient je pouze odhad možných budoucích následků. Sem se budou udávat čísla s pravděpodobným vývojem a dopadem na obyvatelstvo. Hodnoty jsou stanoveny za pomoci bodovací metody, kdy jsou kritéria ohodnoceny podle důležitosti (1-3). Následně tyto čísla byla vydělena číslem 6, jakožto součet čísel 1, 2 a 3, následně vyšla hodnota koeficientu. Přehledný postup viz. tabulka 10.

Výsledná váha, postup: $v_i = b_i / \sum_{i=1}^k b_i$ (4)

Tabulka č. 10 – Bodovací metoda vah (vlastní)

Kritérium	i	b_i	Výsledná váha
Obyvatelstvo	1	2	$2/6 = 0,333 \doteq 0,33$
Ekonomika	2	1	$1/6 = 0,167 \doteq 0,17$
Budoucí vývoj	3	3	$3/6 = 0,5$
Součet		6	1

Obyvatelstvo

Pro koeficient obyvatelstva byly určeny 2 dílčí koeficienty, zaměřující se na úmrtnost ($K_{\dot{U}}$) a zasažené osoby (K_{Zs}).

Úmrtnost byla stanovena s ohledem na počet lidí, kteří jsou ohrožení s počtem úmrtí.

Tabulka č. 11 – Úmrtnost obyvatelstva (vlastní)

Úmrtnost v % ($K_{\dot{U}}$)	Hodnota
<0,05	1
0,05-0,1	2
0,1-0,5	3
0,5-1	4
>1	5

Zasažené obyvatelstvo je stanoveno v procentech, s ohledem na počet obyvatelstva na světě (7,8 miliard) a počtem ohrožených osob.

Tabulka č. 12 – Zasažené obyvatelstvo (vlastní)

Zasažené obyvatelstvo v % (K_{Zs})	Hodnota
<5	1
5-8	2
8-12	3

Zasažené obyvatelstvo v % (K _{ZS})	Hodnota
12-14	4
>14	5

Ekonomika

Zde se jedná o koeficient zabývající se ekonomickými ztrátami, do těchto ztrát se počítá s nutnými vynaloženými finančními prostředky pro daný sektor.

Tabulka č. 13 – Ekonomické ztráty (vlastní)

Ekonomické ztráty v mild. Kč (K _E)	Hodnota
<25	1
25-50	2
50-100	3
100-500	4
>500	5

Budoucí vývoj

Zda jsou uvedena čísla, která vypovídají, jaký vliv to bude mít do budoucna s ohledem na bezpečnost obyvatelstva v horizontu příštích 30 let.

Tabulka č. 14 Budoucí vývoj (vlastní)

Budoucí vývoj (KBV)	Hodnota
Nízký	1
Střední	2
Velký	3
Extrémní	4
Katastrofický	5

Hodnocení rizik

Pohlíží se na to, jaký dopad to má na obyvatelstvo, kdy jsou porovnávány dané dopady na obyvatelstvo. V rámci toho hodnocení jsou vyjádřeny 3 stupně, viz tabulka číslo 15.

Tabulka č. 15 – Vyhodnocení dopadů (vlastní)

Dopad	Hodnota
1. Stupeň – nízký	1-4
2. Stupeň – střední	4,1-8
3. Stupeň – vysoký	8,1-15

7.3.1 Potravinová bezpečnost

Potravinová bezpečnost a nedostatek potravin je v současné době velký problém, který souvisí s již zmiňovanými klimatickými změnami v prvotní řadě lze uvést změny podnebí v určitých částech světa. S potravinovou bezpečností a nedostatkem potravin pak nadále souvisí hlavně přírodní katastrofy, které vznikají, jakožto důsledek klimatických změn. Pokud se zaměříme na právě již zmíněné přírodní katastrofy, tak z dostupných grafů v 7.2.3. podpodkapitole je vidět jejich velký nárůst. Právě kvůli přírodním katastrofám, pak dochází k nižší úrodě, není to zapříčiněno jen katastrofami, ale taktéž extrémním počasím. Toto se netýká jen plodin, ale zasahujete i mimo jiné do chovu hospodářských zvířat. Velkým problémem je nejen nedostatek potravin z důvodu klimatických změn (přírodních katastrof), ale taktéž fakt, že plodiny, které mohou být zasažené přírodní katastrofou nemohou být vpuštěny do oběhu. Dochází k plýtvání potravinami. V dalším případě se může kontaminovaná potrava dostat do oběhu, může mít za následek onemocnění osoby. Je, ale nutno dodat, že potravinová bezpečnost a hladomor, souvisejí i s nestabilitou a vojenskými konflikty v zemi. Dále je zde nutno zohlednit i riziko plynoucí ze změny biodiverzity, kdy některé druhy škůdců mohou být v důsledku klimatických změn zastoupeny ve větší míře. Další problém související s potravinovou bezpečností, lze pozorovat v tom, že s nedostatkem potravin logicky souvisí i navyšování jejich cen. Tím se nadále budou rozevírat nůžky mezi chudobou a bohatstvím. Jako příklad z minulosti lze uvést již zmíněnou „malou dobu ledovou“, kdy nebyla úroda, zvyšování cen a následoval hladomor, který zasáhl Evropu. V tomto ohledu je zřejmé, že nedostatek potravin a potravinová bezpečnost se zejména týká chudších zemí (Schade a Pimentel, 2010), (Balasubramanian, 2018), (Behringer, 2010), (Berlemann, Friedrich Steinhardt, 2017) a (Keesing, F., Belden, L., Daszak, P. a kol., 2010).

Informace o nedostatku potravin v chudších zemích lze vyčíst z tabulky níže. Data jsou ze dne 17. 4. 2021 kolem půl 6 odpoledne.

Tabulka č. 16 – Potravinová bezpečnost s ohledem na obyvatelstvo (Jídlo, 2021)

Podvyživené osoby (celosvětově)	851 138 853
Úmrtí v důsledku hladu (ze dne 17.4. 21 – 17:30)	22 713

Celosvětově je ohroženo kolem 11 % obyvatelstva. Za předpokladu, že denně umře přes 22 215, lze počítat, že ročně na světě zemře přes 8 milionu lidí. Číslo je, ale pouze okrajové v důsledku pravděpodobnosti úmrtí může docházet k výkyvům v rámci několika procent. S tímto faktem a číslem aktuálně podvyživených osob, lze tedy vypočítat, že v důsledku hladu je smrti ohroženo +/- 1 % podvyživených. Pokud toto číslo pak uvedeme celosvětově jedná se o +/- 0,1 % lidí na celém světě ohroženo smrtí plynoucí z hladu.

Pokud jde o ekonomickou stránku věci, tak lze počítat s velkým zdražováním cen produktů, které zasáhnou veškerou populaci. Ale celkové náklady na potravinovou bezpečnost (plýtvání potravinami) lze podle organizace FAO vyčíslit až na 1 bilion USD, což je v přepočtu 21 576 500 000 000 Kč. (Food Wastage Footprint, 2013). Za další problém pramenící z potravinové bezpečnosti, je především společenská nevyrovnanost, kdy někteří mají jídlo a jiní zase ne, z toho se pak můžou nadále rozvíjet konflikty ve státě nebo i mezistátní.

V tomto kontextu musíme také počítat s dalšími možnými problémy týkající se s potravinové bezpečností, jakými jsou například nemoci způsobené nedostatkem jídla, možné zohlednit větší pravděpodobnost šíření nemocí, kdy osoba není fyzicky ani psychicky v pořádku je pravděpodobnější onemocnění. Podle některých zpráv vzroste spotřeba jídla do roku 2050 až o 60 %. Jde tudíž o velmi velký problém, který souvisí s nárůstem počtu obyvatel až na hodnotu blížící se 10 miliardám (Food Wastage Footprint, 2013).

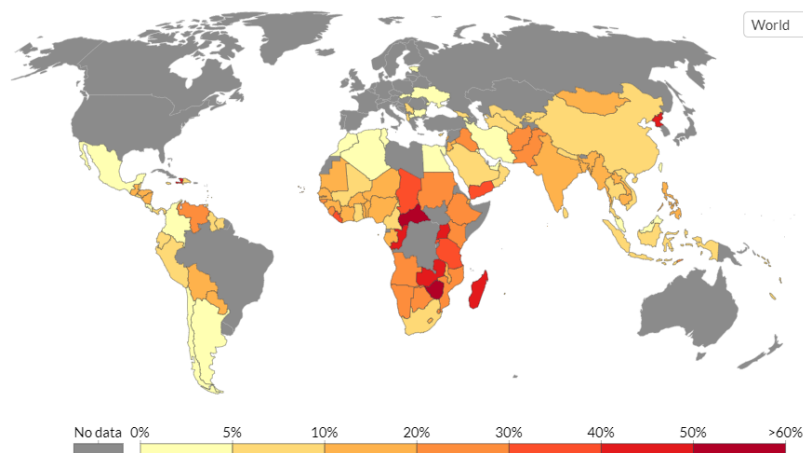
S ohledem na tyto zprávy lze pozorovat, že vliv do budoucna bude obrovský, ale je zde nutno poznamenat, že to nebude všechno jen z důvodu klimatických změn, ale s ohledem na další faktory. Lze předpokládat, že se nůžky mezi chudými a bohatými budou nadále roztahovat, dále je pravděpodobné, že budou narůstat i válečné konflikty. V současné době lze tedy považovat, že potravinová bezpečnost není hlavním tématem klimatických změn.

Analýza dopadů

S ohledem na data, která zde byla uvedena je jasné, že hodnoty u analýzy se budou pohybovat v těch největších příčkách z pohledu nejvyšších dopadů. Pokud jde o koeficient

obyvatelstva dojde k hodnotám v úmrtnosti – 5, v zasažených obyvatelstvech – 3, koeficient ekonomiky pak bude na nejvyšším stupni 5, pokud vezmeme v potaz budoucí potenciál nebezpečí jde o hodnotu je stanovena hodnota 4. S ohledem na více faktorů, mající vliv je jasné, že se dá počítat se středním vlivem klimatických změn. **8,34**

Nejohroženější regiony nebo oblasti



Obrázek č. 9 – Nejohroženější regiony a oblasti (Roser a Ritchie, 2019 b)

Procentuální vyjádření je podle podílu osob v daném státu, které trpí podvýživou. Když dojde k přímému zaměření na oblasti, tak nejvíce ohrožené jsou státy, které jsou vypsány níže v tabulce. Data jsou z roku 2017.

Tabulka č. 17 – Země ohrožené hladem (vlastní, data z Roser a Ritchie, 2019 b)

Země	Podíl podvyživených osob v %
Středoafriická republika	59,60
Zimbabwe	51,30
Haiti	49,30
Severní Korea	47,80
Zambie	46,70

7.3.2 Úbytek sladké vody

Úbytek sladké vody je velmi výrazný problém, s ohledem na nedostatek „čerstvé“ vody. Velkou příčinou u úbytku sladké vody je převážně oteplování oceánů, kdy dochází k tání ledovců, které jsou největším zdrojem pitné vody na světě. Jak bylo zmíněno

v podpodkapitole 7.2.2., tak dochází každoročně k velkému úbytku ledovcové pokrývky a zmenšování ledovců. Dalším velkým problémem lze považovat přírodní katastrofy, a to převážně povodně, kdy může docházet ke kontaminaci sladké vody. Velkým problémem, taktéž je změna biodiverzity, kdy dochází k důvodu oteplování k šíření mikroorganismů, které intoxikují vodu, což bude mít také velký vliv následně pro sladkovodní ryby. Jde o problém, jež může mít v budoucnu obrovské následky. V rámci úbytku pitné vody a její kontaminaci, dochází čím dál více k úmrtí z důvodů chorob požitím vody. (Where is Earth's Water?), (Water and climate change 10 things you should know, 2021), (Brown, Foti a Ramirez, 2013) a (Cílek a Ač, 2019)

V současné době je i spousta lidí, kteří nemají přístup k pitné vodě, což je velmi alarmující. Viz tabulka níže.

Tabulka č. 18 – Nedostatek pitné vody (Voda, 2021)

Lidí bez přístupu k pitné vodě	792 313 520
Úmrtí v důsledku chorob spojené s vodou (v roce 2021, konec dubna)	250 442

Lidí, kteří nemají přístup k pitné vodě je kolem 10 % celkové populace, lze počítat, že další počet obyvatel nebude mít přístup k nezávadné pitné vodě, což může být tedy dohromady problém více jak 1 miliardy lidí což činí přes 12 % celosvětové populace. Dalším velkým číslem je počet obětí v důsledků chorob spojené s vodou. Pokud za 4 měsíce umře kolem 250 442 lidí, pak to ročně může jít až do milionu lidí, takže celková úmrtnost je kolem 0,1 – 0,2 %. Nedostatek sladké vody se především odvíjí, od polohy daného státu a jeho možnosti obstarat svým občanům pitnou vodu.

V letech 2010–2015 došlo k nákladům týkající se pitné vody a hygieny stoupající k částce 145 miliard USD, což je přibližně 3 137 075 000 Kč, za rok to činí částku kolem 627 415 000 Kč. (Hutton, 2012)

Pokud se podíváme na stálý směr oteplování oceánů, a tudíž z toho vyplývající tání ledovců, větší množství přírodních katastrof, a především čím dál větší zalidnění světa, je jasné, že tento problém bude čím dál hrozivý. Dle práce „Přehodnocení projekcí Světové zprávy o vývoji vody“ od Alberto Boretti & Lorenzo Rosa, vyplývá, že do roku 2050 nebude mít přístup k pitné vodě až 6 miliard lidí. A také velký problém bude vznikat v potravinové bezpečnosti, právě kvůli nedostatku sladké vody. (Boretti a Rosa, 2019)

Co se tedy týče pohledu do budoucnosti lze očekávat, že bude v tomto ohledu dopad velmi drastický, jak již s ohledem na obyvatelstvo, dopady v potravinové bezpečnosti, to se tedy bude tedy týkat i šíření nemocí, kdy bude čím dál více kvalitní sladké vody, kdy budou vznikat choroby. Je také možné, že to bude mít neblahý vliv i na migraci lidí.

Analýza dopadů

S ohledem na data, se čísla budou pohybovat, pokud jde o koeficient obyvatelstva v úmrtnosti – 4, v zasažených obyvatelstvech – 3, koeficient ekonomiky pak bude na stupni 1, pokud vezmeme v potaz budoucí potenciál nebezpečí jde o hodnotu 5. Pokud se jedná o vliv klimatických změn na úbytek vody, lze považovat tento vliv za zásadní. Celková hodnota tedy činí **11, 475**. Lze také předpokládat, že daná situace bude mít nadále zhoršující tendenci, toto značí katastrofální dopady na lidskou společnost.

Nejohroženější regiony nebo oblasti

Nejvíce ohrožené státy, které jsou ohroženy závadnou pitnou vodou jsou zobrazeny níže v tabulce. Data jsou z roku 2015.

Tabulka č. 19 - Nejohroženější regiony nebo oblasti (Roser a Ritchie, 2019 a)

Země	Počet lidí bez přístupu k nezávadné pitné vodě v milionech
Nigerie	145,83
Pákistán	122,05
Etiopie	89,40
Mexiko	71,77
Bangladéš	71,57

7.3.3 Migrace

V současné době dochází především k migraci lidí kvůli politicko-vojenským střetům, kdy je poměr „klimatických uprchlíků“ značně menší. V současnosti může docházet spíše k regionální migraci nebo migraci v jedno státě, z důvodů nepříznivého počasí (hurikány, tornáda, časté povodně, tsunami), kdy docházelo spíše k dočasným „klimatickým uprchlíkům“. Lze předpokládat, že v budoucnu může docházet k migraci ve velkém měřítku, mezi příčiny bude patřit právě zvedání hladin oceánů a moří, kdy budou ohroženy ostrovy

a přímořské státy s nízkou nadmořskou výškou. Právě již zmiňované zvyšování hladin bude mít za následek vysídlování, a to nejen z důvodů zaplavení území, ale jak již bylo zmíněno se zvyšováním hladin moří přibývá taktéž více přírodních katastrof. Dalšími aspekty, které mohou vést k migraci, jsou již zmiňované v podpodkapitole 7.3.1 a 7.3.2. Pojem „klimatičtí uprchlíci“ se bude v dohledné době zvyšovat a lze předpokládat, že se bude jednat především o stálé „klimatické uprchlíky“. (Wynne, 2012), (Sea Level, 2020) a (Ritchie a Roser, 2019)

Dle článku „Klimatičtí uprchlíci tu jsou a budou“ od JUDr Martin Rozumek, počet obětí „klimatické války“ stále přibývá, jde tedy především o osoby, které se nachází na území, která jsou velmi ovlivněna přírodními pohromami. Podrobné informace o ohrožených osobách, viz tabulka níže. (Rozumek, 2020)

Tabulka č. 20 – Migrace, jedná se především o „klimatické uprchlíky“ (Rozumek, 2020)

Klimatičtí uprchlíci (dočasní + stálí)	20 000 000
Úmrtnost	300 – 300 000 +

U „klimatických“ uprchlíků, lze předpokládat, že většina bude pouze dočasných. Dále úmrtnost u migrace je velmi těžká předpovědět, zde se vychází z čísla (300 000 úmrtí), které bylo uvedeno v již zmiňovaném článku. Jde tedy o číslo, které souvisí s úmrtím osob na daném místě z důvodu přírodních katastrof. Pokud se však budeme zabývat úmrtností přímo související s migrací, bude toto číslo o poznání menší. Toto číslo je velmi těžké předpovědět, s ohledem na způsob migrace. Z toho důvodu je v tabulce vyčleněno rozmezí.

Finance, které jsou vynaloženy na migranty se pohybují v rozmezí 9,1 – 18,2 miliard US, tedy 200–400 miliard Kč (Miliony uprchlíků v ohrožení, agentura OSN chybějí finance, 2020). Za předpokladů, že většina těchto peněz jde na vojensko-politické uprchlíky, tak částka zasahující na „klimatické“ uprchlíky a s ohledem, že někteří uprchlíci jsou jen dočasní, tak se může jednat o částku dosahující 20–40 miliard korun.

S ohledem na budoucnost lze předpokládat, že bude docházet k velkému růstu „klimatických“ uprchlíků a s tím bude přibývat i větší finanční zatížení, nelze vyloučit, že právě z důvodů migrace budou i přibývat větší konflikty, které budou jak vnitrostátní, tak mohou být i mezinárodní. A to z důvodů nedostatku vody, potravin, větší zastoupení přírodních katastrof a v neposlední řadě, také zvyšující se hladiny moří a oceánů.

Analýza dopadů

S ohledem na data, se čísla budou pohybovat, pokud jde o koeficient obyvatelstva v koeficientu úmrtnosti – 1, v zasažených obyvatelstvech – 1, koeficient ekonomiky pak bude na stupni 1, pokud vezmeme v potaz budoucí potenciál nebezpečí jde o hodnotu 3. Po dosažení do vzorečku vyjde následující výsledek. V této analýze je nutné vědět, že se zde jednalo o přímý důsledek klimatických změn, tudíž je zde vliv velký. Následná hodnota je 6.

Nejohroženější regiony nebo oblasti

Zde, pokud jde o ohrožené oblasti, z kterých budou migrovat lidé z důvodů klimatických změn, je zapotřebí sem započítat lidi, kteří jsou ohroženi nedostatkem vody, nedostatkem potravy, nárustem přírodních katastrof. Pak sem lze započítat osoby, které jsou ohroženy stoupajícími hladinami moří. Tudíž je potřeba se zaměřit na oblasti, kde je nejnížší nadmořská výška.

7.3.4 Nárůst nemocí

Tato hrozba souvisí s těmi předchozími, kdy se za důvod onemocnění může považovat právě nedostatečná odolnost vůči onemocnění z důvodu nedostatku jídla. Pak také choroby vznikající z důvodů pití kontaminované nebo jinak „nezdravé“ vody a taky kvůli čím dál více se zvyšující migraci spojené s klimatickými změnami, kdy „klimatičtí“ uprchlíci mohou roznášet jiná onemocnění, než byli v daném regionu zvyklí.

Velkou hrozbou pro nárůst nemocí je pak také změna biodiverzity, kdy bude docházet k navýšení počtů komárů a jiných přenašečů různých onemocnění. S ohledem na klimatické změny je pravděpodobné, že se tyto inverzní druhy budou více šířit. Jak je uvedeno v teoretické části. V současné době je těmito invazními druhy ohroženo velké množství obyvatelstva, pokud k tomu přičteme i nemoci způsobené v důsledku požití vody, tak se jedná o velkou část světa, není ovšem vyloučeno, že se tyto 2 sektory nemohou překrývat. (Semenza a Suk, 2018) a (Water and climate change 10 things you should know, 2021). Data viz tabulka 21.

Tabulka č. 21 - Obyvatelstvo ohroženo nemocemi z příčiny nositelů nemocí (Vector-borne diseases, 2020)

Ohrožené obyvatelstvo	4 mld. +
Úmrtnost	700 000

Pokud se jedná o data s ohledem na úmrtnost, tak zde nejsou započítány počty osob, které zemrou z důvodu chorob způsobených pití vody, jinak by toto číslo bylo až o 1 milion vyšší. Jedná se tedy o číslo, které je přímo spojené s invazními druhy. V těchto číslech převážně, jakožto hlavní nositelé nemocí, působí komáři, klíšťata a pak následují ostatní. Kdy největší počty úmrtí jsou u malárie, a to více jak polovina přesněji kolem 400 000 lidí. Z těchto dat je jasné, že úmrtnost na nemoci způsobené inverzními druhy je menší jak 0,1 %.

Pokud jde o finanční stránku, tak organizace World Health Organization (dále jen WHO) uvádí v Global vector control response 2017–2030, že v roce 2013 byly odhadované náklady na nemoci až 8,9 miliard USD což je asi 193 mld. korun českých. (Vector-borne diseases, 2020)

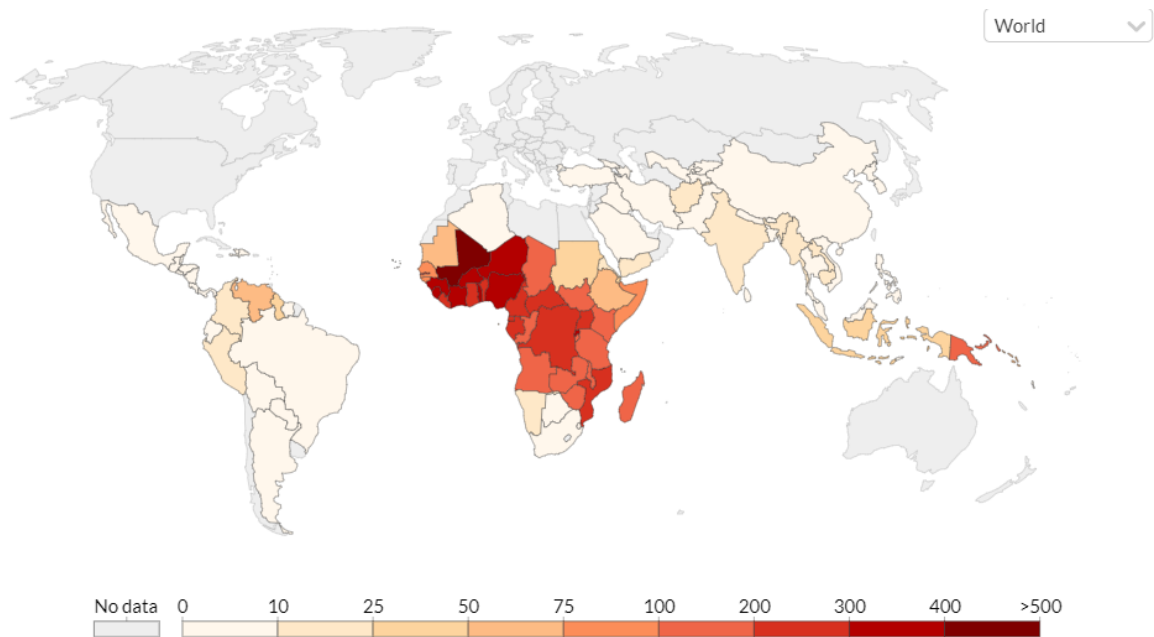
S ohledem na budoucnost je velmi pravděpodobné, že se čísla budou zvyšovat. Příčina bude vznikat z důvodů změn biodiverzity, stále zhoršující se stav ohledně sladké vody a z jejich nedostatku vyplývající choroby. Dále je zde nutnost pozorovat narůstající tendenci u migrace, kdy se mohou přenášet nemoci a v neposlední řadě je zde pravděpodobnost většího výskytu nemocí z důvodů nedostatku potravin. V tomto případě je možnost, kdy jsou potraviny nezdravé a mohou se tam objevovat patogeny, které zapříčiní nemoc. A také s ohledem na nedostatek potravin a vitamínů je tělo méně odolné vůči nemocím.

Analýza dopadů

Data se pak budou pohybovat, pokud jde o koeficient obyvatelstva v koeficientu úmrtnosti – 1, v zasaženém obyvatelstvu – 4, koeficient ekonomiky pak bude na stupni 4. S ohledem na budoucnost, je zde mnoho proměnných, kde není jasné, jak velký vliv to bude mít. Je možné, že za daných podmínek bude docházet k větším preventivním zákrokům, tudíž vliv do budoucna je ohodnocen 3. Po dosažení do vzorečku vyjde následující výsledek. Jedná se o čísla, která mohou mít velký vliv na obyvatelstvo, ale jak již bylo psáno je zde mnoho proměnných, kdy není jasné přímý dopad s ohledem na prevence, bezpečnostní opatření, očkování, zkušenosti s dotyčným onemocněním a možnosti ho léčit, ale nesmí se zapomínat na možné mutace a ostatní vlivy, které naopak tuto hrozbu mohou navýšit. Pokud jde o přímý vliv klimatických změn na tuto oblast, je klimatický vliv vysoký, a to s ohledem na větší výskyt přenašečů a zhoršující se situaci ohledně sladké vody. Celková hodnota činí **9,015**.

Nejohroženější regiony nebo oblasti

Mezi nejohroženější oblasti skýtající nárůst nemocí je Afrika, kde je právě již zmíněná malárie velmi rozšířená. Viz obrázek 10.



Obrázek č. 10 – Malárie ve světě (Roser a Ritchie, 2019 c)

Pokud to pak převedeme na budoucí možnosti rozvoje, pak by šlo především o celosvětový problém, který by měl kořeny i v migraci obyvatelstva, změny biodiverzity, nedostatek jídla či závadná voda. V těchto případech pak lze pokládat také za nejohroženější oblasti, již v předešlých kapitolách.

7.3.5 Přímý dopad přírodních katastrof na obyvatelstvo

Jak již bylo napsáno v podpodkapitole 7.2.3., tak přírodní katastrofy, způsobené změnou klimatu, které jsou právě již zdokumentovaný, jsou od roku 1980 stále častější. Dle statistik ale dochází k menšímu počtu mrtvých osob, kdy v roce 2018 zemřelo na přes 4 000 osob. V roce 2019 bylo ohroženo osob přírodními katastrofami kolem 80 milionů lidí, lze předpokládat, že počet obětí byl podobný. Jsou zde uvedeny 2 různé roky z důvodů, že v roce v datech uvedených ve zdroji chybí rok 2018 u ohrožených osob. Dále se pracuje s tímto zdrojem z důvodu, že zde bylo možno oddělit dané přírodní katastrofy a nezačlenit sem výbuchy sopek a podobně (Roser a Ritchie, 2019). Z těchto dat tedy vychází následující tabulka.

Tabulka č. 22 – Obyvatelstvo postižené přírodními katastrofami (Roser a Ritchie, 2019)

Ohrožené osoby	79 092 460
Úmrtí	4 000

Z pohledu ekonomického pak vychází tyto 4 přírodní katastrofy na částku 83 mld. USD což je asi 1 784 500 000 000 Kč. Zde se nepočítá s možností kontaminace vody v důsledku přírodních katastrof a ani potravinová bezpečnost, zde jde pouze o vyhodnocení přírodních katastrof. Tudíž ekonomické dopady budou pouze za přímé následky na osoby a majetek. (Roser a Ritchie, 2019)

S ohledem na budoucnost je zde pravděpodobnost kvůli zvyšujícím se hladin moří a oceánů a změn klimatu bude docházet k většímu množství přírodních katastrof. Pokud, ale bude docházet k stále ubývajícím počtem obětí v důsledku přírodních katastrof, nemusel by být v budoucnu tak hrozivý dopad na obyvatelstvo. Je tu však jistý problém směřující právě již k zmíněným dopadům, které jsou uvedeny v předchozích podkapitolách 7.2.1, 7.2.2 a 7.2.3.

Analýza dopadů

Data se pak budou pohybovat, pokud jde o koeficient obyvatelstva v koeficientu úmrtnosti – 1, v zasažených obyvatelstvech – 1, koeficient ekonomiky pak bude na stupni 5. S ohledem na budoucnost, je zde mnoho proměnných, kdy je zde jasný vliv přírodních katastrof na ostatní problémy sužující obyvatelstvo, je tedy nejspíše jasné, že vliv do budoucna bude jeden z těch vyšších, jde o hodnotu 4.

Z analýzy je jasné, že to nemá přímý drastický dopad na obyvatelstvo, ale v rámci další hrozeb, které jsou nedostatek potravin, vody a vyvolání migrace, které jsou přímo spojené s přírodními katastrofami je jasné, že celkový dopad je pak značný. Pokud jde o vliv klimatických změn na přírodní katastrofy. Výsledná hodnota činí **9,54**.

Nejohroženější regiony nebo oblasti

Přírodními katastrofami různého typu a druhu jsou prakticky ohroženy všechny oblasti světa, tudíž není možné určit přesnou oblast, to by šlo jen v případě, pokud by se jednalo o jednotlivé katastrofy. Převážně všechny vyjmenované typy katastrof jsou možné v celém světě.

7.3.6 Rozbor výsledků z analýz

Co se týče rozboru analýz jasné, že největším problémem v současné době, a také s ohledem do budoucna je nedostatek sladké vody, kdy z analýzy vyplívá hodnota 11,475, která spadá do vysokého stupně ohrožení. Dále pak to jsou přírodní katastrofy mající přímý dopad na obyvatelstvo, s ohledem na jejich zvyšovací se tendenci výskytu se předpokládá, že budou

mít čím dál větší vliv na obyvatelstvo. Z analýzy ohledně přírodních katastrof vyplývá hodnota 9,54, kdy také spadá do vysokého stupně ohrožení. Šíření nemocí je hodnoceno 9,015, z důvodu narůstajícího výskytu přenašečů a s ohledem na zhoršující se stav sladké vody a potravinové bezpečnosti, tudíž vysoký stupeň ohrožení.

Následuje potravinová bezpečnost, kdy je se momentálně asi jeden z největších problémů současnosti. Pokud jde ale o zaměření pouze na vliv klimatických změn, jde o střední vliv, jelikož celkovou potravinovou bezpečnost ovlivňuje více faktorů, jakými jsou například chudoba a války. Z tohoto důvodu je tento problém hodnocen 8,34, což také spadá do vysokého stupně ohrožení. Jako poslední je hodnocena migrace z důvodu, že momentálně dochází především k migraci z důvodů válek nebo pouze k dočasným přesunům. Hodnota je tudíž stanovena na číslo 9, což je střední stupeň ohrožení. Pro lepší přehled jsou tyto hodnoty vyčísleny v tabulce níže.

Tabulka č. 23 – Výsledky analýz (vlastní)

Dopady klimatických změn	Hodnoty	Stupeň
Nedostatek sladké vody	11,475	3
Přírodní katastrofy	9,54	3
Šíření nemocí	9,015	3
Potravinová bezpečnost	8,34	3
Migrace	6	2

Z hlediska oblastí (hlavních dopadů) se pak vyskytují další problémy, které mají vliv na ostatní, lze tedy říct, že na sebe mohou navazovat. Jasným příkladem toho je pak to, že migraci z důvodu klimatických změn bude vyvolávat nedostatek pitné vody, zhoršující se potravinová bezpečnost a nárůst přírodních katastrof. Dále pak přírodní katastrofy neohrožují pouze obyvatelstvo, ale mají špatný vliv nejen na již zmíněnou migraci, ale také ohrožují zdroje sladké vody a produkce potravin. Taktéž nedostatek sladké vody bude mít neblahý vliv na potravinovou bezpečnost.

Z analýz také vyplývá, že přímý vliv klimatických změn je především v nedostatku sladké vody, přírodních katastrof a migraci z důvodu klimatických změn. Kdy právě tyto oblasti jsou nevíce spojené s klimatickými změnami. Lze předpokládat, že ty to dopady budou čím dál více skloňovány s tímto problémem. Souvisí to, také s výskytem většího množství

přenašečů nemocí, a tudíž i jejich šíření. Méně podstatné s ohledem na klimatické změny je pak potravinová bezpečnost, což se ale v budoucnu může změnit. Kdy u nedostatku potravin a její bezpečnosti může dojít k tomu, že klimatické změny budou tím hlavním důvodem. V současné době to lze především přičíst chudobě a válkám.

Z následujícího rozboru je jasné, že největší problém skýtá u všeho především nedostatek pitné vody, kdy to bude zasahovat do všech oblastí, kromě přímého dopadu přírodních katastrof. Podobně jsou na tom již zmíněné přírodní katastrofy, kdy bude zasahovat nebo již zasahuje do všech oblastí, kromě šíření nemocí, pokud ano, tak jen velmi málo. To samé bude platit u problémů s nedostatkem sladké vody (znečištění či zničení vodních zdrojů).

8 APLIKAČNÍ ČÁST

Dle analyticko-empirické části je jasně zřetelné, že ke klimatickým změnám dochází a mají vzestupnou tendenci. Z toho nadále pramení důsledky, které jsou pro obyvatelstvo nebezpečnými. Z dostupné analýzy je jasné, že největším problémem v důsledku klimatických změn je úbytek sladké vody, z kterého budou pramenit i další problémy. S ohledem na to se, tato hrozba musí co nejdříve začít řešit. Na podobném stupni se pak nacházely problémy týkající se šíření nemocí, vlivu přírodních katastrof na obyvatelstvo, potravinovou bezpečnost a migraci. Všechny tyto problémy by měly být řešeny, co nejdříve, a to tak, aby došlo alespoň ke snižování negativních dopadů klimatických změn na světové společnosti.

Jelikož není možné proces klimatických změn v nejbližší době zvrátit, je nutné vypracovat adaptační opatření, která by měla zamezit zhoršování stávající situace. Této problematice bude věnována následující podkapitola.

8.1 Adaptační opatření

Na stávajícím stupni poznání dané problematiky hovoříme o třech možných formách adaptace: přijímání dopadů, zamezení nebo snížení klimatických rizik a využívání nových příležitostí (Adaptation options, 2016).

8.1.1 Přijímání dopadů a nesení ztrát vyplývajících z rizik

Tato podkapitola se bude zabývat adaptací ve smyslu smíření se s dopady. V tomto případě pak navržení některých možností, které by měly zamezit ohrožení osob.

V rámci nesení dopadů vyplývajících ze zvyšování hladin moří a oceánů, je jasné, že bude docházet k čím dál většímu zaplavování území. Pokud by šlo o snahu zamezit větším ztrátám na životech, pak by docházelo k postupnému ústupu obyvatelstva do vyšších nadmořských výšek. V tomto ohledu dojde ke ztrátám půdy, orné půdy, budov a podobně. Z tohoto důvodu je důležité monitorování aktuální situace, modelování dalšího možného navyšování hladin, a poté vypracování plánu na přesídlení obyvatelstva. Momentálně probíhá navyšování asi o 3 milimetry u moří a o 2 milimetry u oceánů za rok, je tedy tento druh adaptace současnosti přijatelná, kdy toto modelování a případné plánování adaptace bude probíhat v rámci desetiletí, až poté by mohlo docházet k větším hrozbám. Ale s ohledem na ztrátu území by tato adaptace měla být až poslední možností.

Pokud jde o šíření nemocí, tak s ohledem na změnu klimatu bude docházet k většímu zamoření parazity přenášejícími choroby. Je nutné si uvědomit, že tomu nebude možné zamezit a bude nezbytné přijmout rizika z toho plynoucí. Poroste význam mezistátní spolupráce, výměna informací o výskytu a šíření nemocí. Bude nezbytné objektivně informovat obyvatelstvo, věnovat pozornost preventivně výchovné činnosti. Veškeré aktivity musí korespondovat s tvorbou pandemických (proti epidemiologických) plánů, jejich případné včasné aktivizaci. Samozřejmostí musí být transparentní spolupráce s farmaceutickými firmami.

Migrace je v tomto smyslu reálná, tedy pokud bude docházet k cílené migraci v menším měřítku a byla by rovnoměrně uspořádána. Je zde, ale důležité, že by muselo dojít k právě již zmíněné cílené migraci, pokud bude docházet k migraci necílené a masivní mohlo by to mít velké následky pro společnost v cílových státech. V rámci migrace je tedy důležité vypracovat plány, které budou jasně dané, bude muset docházet ke sjednocení názorů přijímacích států. Dále je důležité zpracovat plán, který bude zaměřen na adaptování migrantů do nové společnosti. Tento plán by měl zahrnovat seznámení se s chodem společnosti, právními zásadami a pravidly společnosti.

Pokud se jedná o potravinovou bezpečnost je tento postup zcela vyloučen, docházelo by k velkým ztrátám na životech, nespokojenosti států a obyvatelstva, což by mohlo vyústit v masivní nepokoje. Docházelo by k čím dál větší necílené migraci, kdy lidé budou prchat ze státu či regionu, který je nedokáže uživit, což by mělo za následek další nepokoje a možné zvýšení kriminality v přilehlých státech nebo ve státech, které budou cílem migrantů.

V rámci přírodních katastrof platí to samé jako u potravinové bezpečnosti, tudíž, že by docházelo k větším ztrátám na životech, a také by to mělo důsledek na potravinovou bezpečnost, migraci a zhoršování stavu sladkovodních zdrojů. Tato metoda adaptace, taktéž nepřijatelná. Samozřejmě toto platí i pro úbytek sladké vody.

8.1.2 Zamezení nebo snížení klimatických rizik

V rámci zvyšování hladin moří a oceánů, jde především o to, aby došlo k zamezení vniknutí slané vody do zdrojů pitné vody, v tomto případě by pak musel následovat velmi nákladný proces na čištění. Dalším faktorem je výstavba proti povodňové bariéry, zvýšit obranný systém u pobřeží integrovat budoucí vývoj stoupajících hladin do infrastruktury dané ohrožené oblasti. V dané oblasti mají své zkušenosti Holanďané, kdy právě u nich dochází k výraznému zvyšování hladin moří a oceánů a je to řešeno výstavbou nové infrastruktury,

příkladem může být takzvaný most pro lodě, kdy auta podjíždějí lodě a jsou pod nadmořskou výškou. Dalším příkladem, jak zamezit rizikům a problémům souvisejícím s navyšováním hladin může být umělé vytváření ostrovů. U těchto projektů je důležité také monitorování situace, aby byla výstavba úspěšná. Tyto řešení jsou, ale pouze dočasná, kdy právě monitorování zjistí, jak se situace bude nadále rozvíjet a jaké budou, popřípadě další kroky. Se zvyšováním hladin se pak skýtají další hrozby, jako jsou přívalové deště a podobně, s tím to vším by se měl projekt vypořádat. Aby mohlo dojít k úspěšné realizaci projektu musí být projekt vypracován, tak aby počítal spíše s horšími variantami. Tyto adaptační opatření jsou problémem především nízko položených míst v blízkém kontaktu s mořem nebo oceánem (Adaptation strategies for sea-level rise).

Pokud se jedná o potravinovou bezpečnost, jde především o ochranu půdy před přírodními katastrofami. Kdy se do tohoto budou počítat výstavby bariér proti povodním, vytvoření lepší infrastruktury pro přívod vody a výstavba zařízení na zadržování vody. Využívání nových technologií pro zlepšení zemědělství. Důležité bude v budoucnu větší zapojení a propojení pomoci v lokalitách, kde je největší nedostatek potravin. Monitorování stávajících podmínek a hledání těch nejlepších možností pro danou lokalitu. S ohledem na potravinovou bezpečnost je také důležité monitorovat zvířata, která mohou být nemocná. S ohledem na zhoršující se situaci i ohledně šíření nemoc, je pravděpodobně, že to zasáhne právě i chovná zvířata.

Pokud jde o dopad přírodních katastrof na obyvatelstvo, tak zde adaptační opatření budou podobná jako u potravinové bezpečnosti, kdy kvůli zvyšování intenzity přírodních katastrof bude zapotřebí vyšší zabezpečení obyvatelstva. S ohledem na povodně, jsou převážně ohroženy obyvatelé v okolí moří a oceánů, kde by měli být vystaveny bariery a další opatření, která jsou již vypsána v úvodu této podkapitoly, kde se řeší problémy z důvodů zvyšování hladin. Následovat budou snaha o zvyšování zadržování vody. Pokud vezmeme v potaz požáry vzniklé z důvodu sucha, tak bude nutné provádět větší monitorování situace a co nejrychlejší zásah. Dále pak stavět stavby a infrastrukturu, která bude více odolná vůči atmosférickým silám, které budou zahrnovat silný vítr, vichřice, tornáda nebo cyklony a další hrozby plynoucí ze zvyšování hladin.

Všechny tyto opatření by pak mohly následně vést i ke snižování migrace „klimatických“ uprchlíků, kdy by mohlo dojít k tomu, že státy budou odvádět správný postup při odrazování klimatických dopadů. Hlavně z těchto důvodů musí být vyřešena i pomoc ostatním zemím, které nejsou schopné toto zajistit. Jelikož pak může být migrace prováděna ve velkém

měřítku, což by dle názoru autora nebylo zvládatelné a docházelo by k daleko větším problémům než v současnosti. Je nutné začít řešit primární problémy spojené s bezpečností obyvatel tím, že budou zaváděny technologické a zlepšovací úpravy do nejvíce zasažených oblastí. V tomto případě by se dalo předpokládat, že dojde ke zlepšení situací, v každém případě by to bylo jen dočasné řešení, kdy během dalších let by musely být vypracovány plány s ohledem na migraci lidí. Předpokladem je, že migrace bude probíhat, tak jako tak, hlavním cílem by tedy mělo být zpomalení této migrace, pro zlepšení plánů adaptací nebo pro vymýšlení dalších možností, která budou přijatelná v rámci vysídlování oblastí, kterým bude hrozit zánik. Tento problém bude však platit až za několik desítek ne-li stovek let.

Pokud jde o úbytek sladkovodní vody nebo o její kontaminaci, zde budou muset být vynaloženy prostředky, které budou muset chránit vodní zdroje, před přírodními katastrofami. Mělo by docházet k vyztužování a zpevnování ochranných prostředků. Dalším prostředkem by mělo být zadržování více vody.

8.1.3 Využívání nových příležitostí

Nové příležitosti by mělo přinášet především využití nových technologií. Co se týče nedostatku vody jde o to, aby bylo možné lépe čistit sladkou vodu a rozšiřovat možnosti získávání vody. V současné době je již několik technologií, které toto zvládají jako je například WFA-PF, který generuje vodu ze vzduchu. Dalšími technologiemi by mělo zajistit odsolování vody z moře. Další možností je pak materiál Sponch, který má tu vlastnost generovat vodu ze vzduchu, tento materiál v noci přitahuje vodu a absorbuje jí a ve dne pak vytlačují vodu, tento materiál by pak mohl znamenat velký posun a mohl by vést k lepšímu zavlažování půdy, což může mít vliv i na potravinovou bezpečnost. V tomto ohledu je nutné zdůraznit také lapače mlhy, tyto lapače jsou na instalovány například na svazích hory Boutzmeguida, kde může docházet k uskladnění až 6 300 litrů za den. Pokud je možnost „výroby“ sladké vody, pak nastává ještě problém v její kontaminaci, v tom to ohledu mohou být využívány různá filtrační zařízení, příkladem může být solární filtrace vody, kdy tato technologie umožňuje poskytování čisté vody v množství 20 000 litrů za den (Fresh water technologie, 2018) a (Ras, 2019).

Pokud bude docházet ke zlepšení situace s vodou, vznikne pak i lepší prostor pro potravinovou bezpečnost (zlepšení zavlažování půdy a podobně). V rámci lepších technologií jde i pak o lepší předvídaní přírodních hrozeb, a tudíž možností se na tu situaci

přepravit, to samé pak platí i u šíření nemocí. Jde i tedy především o zlepšování modelů, které budou předpovídat dopady a rizika (Radu, 2020).

ZÁVĚR

Klimatické změny patří k největším globálních hrozeb. Provázely lidstvo už od samého počátku jeho existence. Především razantní teplotní výkyvy měly až fatální dopad pro život na Zemi jako takový.

Jelikož klimatické změny provázely planetu již dlouho před industriální érou je tedy zřejmé a vědecky vyargumentované, že řada příčin prezentovaných jevů tkví v samotné přírodě. Mezi tyto příčiny spadá sluneční aktivita, pohyb litosférických desek, erupce sopek a také masivní požáry lesů. Je doloženo, že po industriální evoluci došlo ke zrychlení těchto změn, především v důsledku spalování fosilních paliv, odlesňováním, enormním uvolňováním emisí do ovzduší.

Lze konstatovat, že mezi hlavní hrozby současnosti patří celosvětové globální oteplování, kromě jiného, jako příčina tání ledovců, zvyšování hladin moří a oceánů, četnost přírodních katastrof a změn biodiverzity. Sekundárně se uvedené hrozby promítají do nedostatku pitné vody, humanitárních krizí, šíření nemocí a migrace.

Pro zajištění větší bezpečnosti a snížení dopadů klimatických změn je nezbytné přijmout „snesitelná“, razantní a účinná adaptační opatření globálního rozměru. Dalším úkolem proto aby se dokázalo lidstvo vyrovnat s dopady klimatických změn je spolupráce jednotlivých států či regionů světa.

Cílem diplomové práce bylo analyzovat dopady a příčiny klimatických změn a vypracovat adaptační opatření. V teoretické práci je nastíněn historický vývoj klimatických změn, jeho příčiny a dopady na bezpečnost obyvatelstva. Představeny jsou aktivity směřující především na nadnárodní úrovni k eliminaci hrozeb se změnou klimatu souvisejících. V praktické části je diplomová práce věnovaná přímé analýze jednotlivých příčin a jejich dopadů. Následovala analýza dopadů klimatických změn na obyvatelstvo, s využitím multikriteriální analýzy. Byly vyhodnoceny dopady klimatických změn v podobě sucha, nedostatku pitné vody, potravin, šíření nemocí, přírodních katastrof. Poslední fáze diplomové práce byla zaměřena na adaptační opatření, které by měla zamezit větším dopadům klimatických změn.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- 15 nejaktivnějších sopek světa, 2020. Koktejl [online]. [cit. 2021-4-26]. Dostupné z: <https://www.ikoktejl.cz/lide-a-priroda/15-nejaktivnejsich-sopek-sveta/>
- ACOT, Pascal, 2005. Historie a změny klimatu: od velkého třesku ke klimatickým katastrofám. Přeložil Věra HRUBANOVÁ. Praha: Karolinum. ISBN 80-246-0869-3.
- Adaptation options, 2016. Climate adapt [online]. Climate adapt [cit. 2021-4-26]. Dostupné z: <https://climate-adapt.eea.europa.eu/knowledge/adaptation-information/adaptation-measures>
- Adaptation strategies for sea-level rise. Eri.iu [online]. Environmental Resilience Institute [cit. 2021-4-26]. Dostupné z: <https://eri.iu.edu/erit/strategies/sea-level-rise.html>
- Agenda 21. The Division for Sustainable Development Goals [online]. [cit. 2021-4-24]. Dostupné z: <https://sustainabledevelopment.un.org/milestones/unced/agenda21>
- ALLEN, Myles et al., 2014. Mezivládní panel pro změnu: Změna klimatu 2014. Brusel: Mezivládního panelu pro změnu klimatu.
- Atmosférické vlivy. Enviromentální hrozby a rizika [online]. [cit. 2021-4-24]. Dostupné z: https://sites.google.com/site/vulkanizmus/vulkanicke_hrozby/atmosfericke_vlivy
- BALASUBRAMANIAN, Muniyandi 2018. Climate change, famine, and low-income communities challenge Sustainable Development Goals. The Lancet: Planetary Health. Elsevier, 2(10), 1-2. Dostupné z: doi:10.1016/S2542-5196(18)30212-2
- BEHRINGER, Wolfgang, 2010. Kulturní dějiny klimatu: od doby ledové po globální oteplování. Praha: Paseka. ISBN 978-80-7432-022-4.
- BERLEMANN, Michael a Max Friedrich STEINHARDT, 2017. Změna klimatu, přírodní katastrofy a migrace - průzkum empirických důkazů, CESifo Economic Studies , svazek 63, číslo 4, prosinec, strany 353–385. Dostupné z: doi.org/10.1093 / cesifo / ifx019
- BOETTLE, M., RYBSKI, D., a KROPP, J. P. 2013, How changing sea level extremes and protection measures alter coastal flood damages, Water Resour. Res., 49, 1199–1210 Dostupné z: doi:10.1002/wrcr.20108
- BORETTI, A. a L. ROSA, 2019. Přehodnocení projekcí Světové zprávy o vývoji vody. npj Clean Water 2, 15. Dostupné z: doi:[10.1038/s41545-019-0039-9](https://doi.org/10.1038/s41545-019-0039-9)

BROWN, T, FOTI, R. a RAMIREZ, 2013, Projected sladkovodní odběry ve Spojených státech v měnícím se klimatu, *Water Resour. Res.*, 49, 1259 - 1276 Dostupné z: doi: 10,1002 / wrer.20076

BUIS, Alan, February 22, 2021. The Climate Connections of a Record Fire Year in the U.S. West. Ask NASA Climate [online]. [cit. 2021-4-26]. Dostupné z: <https://climate.nasa.gov/blog/3066/the-climate-connections-of-a-record-fire-year-in-the-us-west/>

Cancún Climate Change Conference - November 2010, 2010. United Nations - Climate change [online]. [cit. 2021-4-24]. Dostupné z: <https://unfccc.int/process-and-meetings/conferences/past-conferences/cancun-climate-change-conference-november-2010/cancun-climate-change-conference-november-2010-0>

CÍLEK, Václav a Alexander AČ, 2019. Věk nerovnováhy: klimatická změna, bezpečnost a cesty k národní resilienci. Praha: Academia. ISBN 978-80-200-2930-0.

CÍLEK, Václav, 2016. Co se děje se světem?: kniha malých dobrodiní v časech velké proměny Země. Praha: Dokořán. ISBN 978-80-7363-761-3.

CÍLEK, Václav, 2020. Jak přejít řeku: o životě v antropocénu, cestě indiánského šamana do Detroitu, kamenech Dunaje a taky o přílivech a odlivech civilizací, vděčnosti a naději. Praha: Dokořán. ISBN 978-80-7363-996-9.

Climate Change Primer. Warmheart [online]. [cit. 2021-4-24]. Dostupné z: https://warmheartworldwide.org/climate-change/?gclid=Cj0KCQiA962BBhCzARIsAIPWEL1wmsXetAXYNprcPNKhbRG_s_ud6ccee1Xgc9o87vYLGlsziMmDnf8aAgosEALw_wcB

DARKWAH, Williams Kweku et al., (2018). Greenhouse Effect: Greenhouse Gases and Their Impact on Global Warming. *Journal of Scientific Research and Reports*. 17. 1-9. Dostupné z: dio:10.9734/JSRR/2017/39630.

DEAN, Annika, 2019. DEFORESTATION AND CLIMATE CHANGE. Climate council [online]. [cit. 2021-4-24]. Dostupné z: <https://www.climatecouncil.org.au/deforestation/>

DECKER, Barbara B et al., 2020 „volcano“. *Encyclopedia Britannica*[online]. [cit. 2021-4-24]. Dostupné z: <https://www.britannica.com/science/volcano>

Deforestation in Argentinas, 2020. NASA [online]. NASA [cit. 2021-4-24]. Dostupné z: <https://climate.nasa.gov/images-of-change/?id=727#727-deforestation-in-argentin-as-gran-chaco>

DOYLE, Alister, 2019. Evidence for man-made global warming hits 'gold standard': scientists. Reuters [online]. [cit. 2021-4-24]. Dostupné z: <https://www.reuters.com/article/us-climatechange-temperatures-idUSKCN1QE1ZU>

Drought in Paraguay, 2020. NASA [online]. NASA [cit. 2021-4-24]. Dostupné z: <https://earthobservatory.nasa.gov/images/147480/severe-drought-in-south-america>

E. MANN, Michael et al., Mar 16, 2021. Global warming. Encyclopedia Britannica [online]. [cit. 2021-4-24]. Dostupné z: https://www.britannica.com/science/global-warming/additional-info#full_index

El Niño a La Nina, 2021. Meteocentrum [online]. Praha: Meteocentrum [cit. 2021-4-24]. Dostupné z: <https://www.meteocentrum.cz/encyklopedie/el-nino-a-la-nina>

Evropská agentura pro životní prostředí, 2021. EEA [online]. [cit. 2021-4-24]. Dostupné z: <https://www.eea.europa.eu/cs/about-us>

Evropské životní prostředí — stav a výhled 2020, 2020. Evropská agentura pro životní prostředí. 1-18. Dostupné z: doi:10.2800/412710

FAKTA O KLIMATU. Vývoj koncentrace CO₂ v atmosféře. Fakta o klimatu [online]. Fakta o klimatu [cit. 2021-4-26]. Dostupné z: <https://faktaoklimatu.cz/infografiky/koncentrace-co2>

FAYE TENENBAUM, Laura, Randal JACKSON a Holly SHAFTEL, 2020. Arctic. NASA [online]. NASA [cit. 2021-4-24]. Dostupné z: <https://climate.nasa.gov/interactives/global-ice-viewer/#/3>

FIELD, Christopher B. et al., 2014. Dopady, adaptace a zranitelnost. Mezivládní pro změnu klimatu [online]. 1-37 [cit. 2021-4-27]. Dostupné z: [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/zprava_pracovni_skupiny_ipcc/\\$FILE/OEOK-IPCC_WGII_report_oprava_CZ-20150227.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/zprava_pracovni_skupiny_ipcc/$FILE/OEOK-IPCC_WGII_report_oprava_CZ-20150227.pdf)

Food Wastage Footprint, 2013. FAO [online]. FAO [cit. 2021-4-26]. Dostupné z: <http://www.fao.org/nr/sustainability/food-loss-and-waste/en/>

Fresh water technologie, 2018. Better world solutions [online]. [cit. 2021-4-26]. Dostupné z: <https://www.betterworldsolutions.eu/fresh-water-technologies/>

GERRETSEN, Isabelle, 2021. The state of the climate in 2021. BBC [online]. [cit. 2021-4-24]. Dostupné z: <https://www.climatecouncil.org.au/deforestation/>

Global Temperature, 2020. NASA [online]. NASA [cit. 2021-4-26]. Dostupné z: <https://climate.nasa.gov/vital-signs/global-temperature/>

Global Volcanism Program, 2013. Volcanoes of the World, v. 4.9.4. Venzke, E (ed.). Smithsonian Institution [cit. 2021-4-26]. Dostupné z: doi:10.5479/si.GVP.VOTW4-2013.

HALAŠKA, Jiří a Rebeka RALBOVSKÁ, ed., 2019. Ochrana obyvatelstva v případě krizových situací a mimořádných událostí nevojenského charakteru VII. Praha: České vysoké učení technické. ISBN 978-80-01-06651-5.

HERRING, David, 2009. Climate Change: Incoming Sunlight. ClimateWatch Magazine [online]. ClimateWatch Magazine [cit. 2021-4-26]. Dostupné z: <https://climate.gov/news-features/understanding-climate/climate-change-incoming-sunlight>

HUTTON, Guy, 2012. Global costs and benefits of drinking-water supply and sanitation interventions to reach the MDG target and universal coverage. World Health Organization [online]. 1-67 [cit. 2021-4-29]. Dostupné z: https://www.who.int/water_sanitation_health/publications/2012/globalcosts.pdf

Ice Sheets, 2020. NASA [online]. NASA [cit. 2021-4-26]. Dostupné z: <https://climate.nasa.gov/vital-signs/ice-sheets/>

Integrating Climate Change into National Sustainable Development Strategies [online], 2007. 1 [cit. 2021-4-24]. Dostupné z: https://www.un.org/esa/sustdev/natlinfo/nsds/egm_ClimateChange/conceptNote.pdf

Island biodiversity and climate change, 2020. CBD [online]. Convention on Biological Diversity [cit. 2021-4-26]. Dostupné z: <https://www.cbd.int/doc/bioday/2009/banners/cbd-ibd-banners-1-en.pdf>

James river floods in South Dakota, 2021. NASA [online]. NASA [cit. 2021-4-24]. Dostupné z: <https://climate.nasa.gov/images-of-change/?id=732#732-james-river-floods-in-south-dakota>

Jídlo, 2021. Worldmeters [online]. Worldmeters [cit. 2021-4-26]. Dostupné z: <https://www.worldometers.info/cz/>

Keesing, F., Belden, L., Daszak, P. et al., 2010. Dopady biologické rozmanitosti na vznik a přenos infekčních nemocí. Nature 468, 647–652 Dostupné z: [dio: 10.1038/nature09575](https://doi.org/10.1038/nature09575)

Kjótský protokol, 1997. In: . Japonsko: OSN.

Klimatická změna. The Division for Sustainable Development Goals [online]. [cit. 2021-4-24]. Dostupné z: <https://sustainabledevelopment.un.org/topics/climatechange>

Klimatický systém [online], 2020. Praha: Český hydrometeorologický ústav [cit. 2021-4-27]. Dostupné z: https://www.chmi.cz/files/portal/docs/meteo/ok/klimazmena/files/cc_chap02.pdf

LACZKO, Frank a Christine AGHAZARM, 2009. Migration, Environment and Climate Change: ASSESSING THE EVIDENCE. 17 route des Morillons, 1211 Geneva 19, Switzerland: International Organization for Migration. ISBN 978-92-9068-454-1.

Marrákešské partnerství pro globální opatření v oblasti klimatu, 2018. UNFCCC [online]. United nations [cit. 2021-4-24]. Dostupné z: <https://unfccc.int/climate-action/marrakech-partnership-for-global-climate-action>

Media Release: Nature's Dangerous Decline 'Unprecedented'; Species Extinction Rates 'Accelerating', 2021. Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services [online]. [cit. 2021-4-24]. Dostupné z: <https://www.ipbes.net/news/Media-Release-Global-Assessment>

Mezivládní panel pro změnu klimatu (IPCC), 2020. Ministerstvo životního prostředí [online]. Praha: Ministerstvo životního prostředí [cit. 2021-4-24]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/mezivladni_panel_pro_zmenu_klimatu

Miliony uprchlíků v ohrožení, agentuře OSN chybějí finance, 2020. TV Barrandov [online]. ČTK [cit. 2021-4-26]. Dostupné z: <https://www.opu.cz/cs/blog/klimaticti-uprchlici-tu-jsou-a-budou/>

Mitigace zmírňování klimatické změny, 2019. Veronica - Ekologický institut [online]. ZO ČSOP Veronica [cit. 2021-4-27]. Dostupné z: <https://www.veronica.cz/mitigace-zmirnovani-klimaticke-zmeny>

Monsoon flooding in Bangladesh, 2021. NASA [online]. NASA [cit. 2021-4-24]. Dostupné z: <https://climate.nasa.gov/images-of-change/?id=743#743-monsoon-flooding-in-bangladesh>

MURPHY, Colleen, Paolo GARDONI a Robert MCKIM, ed. Climate change and its impacts: risks and inequalities. Cham: Springer. Climate change management, 2018. ISBN 978-3-319-77543-2.

NOBLE, Freya, 2020. 9News [online]. [cit. 2021-5-3]. Dostupné z: <https://www.9news.com.au/national/australian-bushfires-17-million-hectares-burnt-more-than-previously-thought/b8249781-5c86-4167-b191-b9f628bdd164>

Nová zpráva klimatologů: oceány v krizi, roztávání ledovců a zvyšování mořské hladiny, 2019. Greenpeace Česká republika [online]. [cit. 2021-4-26]. Dostupné z: <https://www.greenpeace.org/czech/tiskova-zprava/4389/nova-zprava-klimatologu-oceany-v-krizi-roztavani-ledovcu-a-zvysovani-morske-hladiny/>

Ocean Mass, 2020. NASA [online]. NASA [cit. 2021-4-26]. Dostupné z: <https://sealevel.nasa.gov/understanding-sea-level/key-indicators/ocean-mass>

Ochrana obyvatelstva. Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy [online]. Praha: Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy [cit. 2021-4-27]. Dostupné z: <https://www.msmt.cz/ministerstvo/ochrana-obyvatelstva>

Overview: Weather, Global Warming and Climate Change, 2021. NASA [online]. [cit. 2021-4-26]. Dostupné z: <https://climate.nasa.gov/resources/global-warming-vs-climate-change/>

Oxid uhličitý, 2021. NASA [online]. [cit. 2021-4-26]. Dostupné z: <https://climate.nasa.gov/vital-signs/carbon-dioxide/>

Paris agreement, 2015. In: . Francie: UNITED NATIONS.

PIGUET, Etienne, Antoine PÉCOUD a Paul GUCHTENEIRE, 2011. Migration and Climate Change: An Overview. Refugee Survey Quarterly. 30. 1-23 Dostupné z: doi:10.1093/rsq/hdr006

RADU, Sintia, 2020. How Technology Can Battle Natural Disasters. U.S News [online]. U.S News [cit. 2021-4-26]. Dostupné z: <https://www.usnews.com/news/best-countries/slideshows/technology-can-save-the-world-from-natural-disasters>

RAS, Bonnie Riva, 2019. 7 New Technologies That Create Clean Water for a Thirsty World. Good net [online]. Good net [cit. 2021-4-26]. Dostupné z: <https://www.goodnet.org/articles/7-new-technologies-that-create-clean-water-for-thirsty-world>

RITCHIE, Hannah a Max ROSER, 2019. Natural disaster. Our world in data [online]. Our world in data [cit. 2021-4-26]. Dostupné z: <https://ourworldindata.org/natural-disasters>

ROSER, Max a Hannah RITCHIE, 2019 a. Clean Water. Ourworldindata [online]. Our world in data [cit. 2021-4-26]. Dostupné z: <https://ourworldindata.org/water-access>

ROSER, Max a Hannah RITCHIE, 2019 c. Malaria. Ourworldindata [online]. Our world in data [cit. 2021-4-26]. Dostupné z: <https://ourworldindata.org/malaria>

ROSER, Max a Hannah RITCHIE, 2019b. Food Wastage Footprint. Ourworldindata [online]. Our world in data [cit. 2021-4-26]. Dostupné z: <http://www.fao.org/nr/sustainability/food-loss-and-waste/en/>

ROZUMEK, JUDr. Martin, 2020. Klimatičtí uprchlíci tu jsou a budou. Organizace pro pomoc uprchlíkům [online]. [cit. 2021-4-26]. Dostupné z: <https://www.opu.cz/cs/blog/klimaticti-uprchlici-tu-jsou-a-budou/>

SAURBON, Rainer a Kristie EBI, 2012. Změna klimatu a přírodní katastrofy - integrace vědy a praxe na ochranu zdraví, Global Health Action, 5: 1, DOI: 10,3402 / gha.v5i0.19295

Sea Level, 2020. NASA [online]. NASA [cit. 2021-4-26]. Dostupné z: <https://climate.nasa.gov/vital-signs/sea-level/>

sekretariátu. UNFCCC [online]. Německo: UNFCCC [cit. 2021-4-24]. Dostupné z: <https://unfccc.int/about-us/about-the-secretariat>

SEMENZA, Jan a Jonathan SUK, 2018. Vector-borne choroby a změna klimatu: evropská perspektiva, FEMS Microbiology Letters ,365, 2, Dostupné z: [doi:10.1093/femsle/fnx244](https://doi.org/10.1093/femsle/fnx244)

SCHADE, Carleton a David PIMENTEL, 2010. Populační krach: vyhlídky na hladomor v 21. století. Environ Dev Sustain 12, 245–262 Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s10668-009-9192-5>

SMIL, Vaclav, 2017. Globální katastrofy a trendy: příštích padesát let. Přeložil Pavel KAAS. Praha: Kniha Zlin. Tema (Kniha Zlin). ISBN 978-80-7473-528-8.

Sopečné katastrofy. Přírodní katastrofy a environmentální hazardy [online]. Sci muni [cit. 2021-4-24]. Dostupné z: <https://www.sci.muni.cz/~herber/volcanodisasters.htm>

SOUKOPOVÁ, Jana, 2012. Vícekriteriální metody hodnocení [online]. 1-11 [cit. 2021-4-27]. Dostupné z: https://is.muni.cz/el/1456/jaro2013/MKV_VZVP/um/33149329/Studijni_text_metody_vicekriterialniho_rozhodovani.pdf

STEHR, Nico a Hans von STORCH, 2014. Klima a společnost. Praha: Karolinum. ISBN 978-80-246-2847-9.

Světová teplotní anomálie za 22 000 let. Fakta o klimatu [online]. Praha: Otevřená data o klimatu, z. ú. [cit. 2021-4-24]. Dostupné z: <https://faktaoklimatu.cz/infografiky/teplota-22000-let>

The Causes of Climate Change, 2021. NASA [online]. NASA [cit. 2021-4-27]. Dostupné z: <https://climate.nasa.gov/causes/>

There Is No Impending 'Mini Ice Age', 2020. NASA [online]. NASA [cit. 2021-4-26]. Dostupné z: <https://climate.nasa.gov/blog/2953/there-is-no-impending-mini-ice-age/>

Uhlí, 2019. British Petroleum [online]. British Petroleum [cit. 2021-4-26]. Dostupné z: <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy/coal.html>

UN Climate Change Conference in Warsaw keeps governments on a track towards 2015 climate agreement, 2015. United Nations - Climate change [online]. 1-4 [cit. 2021-4-24]. Dostupné z: https://unfccc.int/files/press/news_room/press_releases_and_advisories/application/pdf/131123_pr_closing_cop19.pdf

United Nations Framework Convention on Climate Change [online], 1992. 1-33 [cit. 2021-4-24]. Dostupné z: https://unfccc.int/files/essential_background/background_publications_htmlpdf/application/pdf/conveng.pdf

Vector-borne diseases, 2020. World Health Organization [online]. World Health Organization [cit. 2021-4-26]. Dostupné z: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/vector-borne-diseases>

VITTOZ, Pascal et al., 2013. Climate change impacts on biodiversity in Switzerland: A review. Journal for Nature Conservation [online]. 21(3), 154-162 [cit. 2021-4-24]. Dostupné z: doi:10.1016/j.jnc.2012.12.002

Voda, 2021. Worldmeters [online]. Worldmeters [cit. 2021-4-26]. Dostupné z: <https://www.worldometers.info/cz/>

Vulkanismus. Site.google [online]. Site.google [cit. 2021-4-26]. Dostupné z: <https://sites.google.com/site/vulkanizmus/klasifikace>

Water and climate change 10 things you should know, 2021. UNICEF [online]. UNICEF [cit. 2021-4-24]. Dostupné z: <https://www.unicef.org/stories/water-and-climate-change-10-things-you-should-know>

What causes the Earth's climate to change?, 2021. British Geological Survey [online]. England: British Geological Survey [cit. 2021-4-26]. Dostupné z: <https://www.bgs.ac.uk/discovering-geology/climate-change/what-causes-the-earths-climate-to-change/>

Where is Earth's Water? USGS [online]. USGS [cit. 2021-4-26]. Dostupné z: https://www.usgs.gov/special-topic/water-science-school/science/where-earths-water?qt-science_center_objects=0#qt-science_center_objects

WYNNE, Parry, 2012. Future Sea-Level Rise Foreshadowed in 3-Million-Year-Old Rocks. Livescience [online]. Livescience [cit. 2021-4-26]. Dostupné z: <https://www.livescience.com/19212-sea-level-rise-ancient-future.html>

Zelená dohoda pro Evropu, 2019. In: . Brusel: Evropská komise.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

NASA	National Aeronautics and Space Administration
°C	stupeň Celsia
VEI	Index vulkanické aktivity
m ³	metr krychlový
Km	kilometr
CO ₂	oxid uhličitý
UNICEF	United Nations International Children's Emergency Fund
IPBES Services	Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem
OSN	Organizace spojených národů
pH	vodíkový exponent
NSDS	Národní strategie udržitelného rozvoje
UNFCCC	Rámcová úmluva OSN o změně klimatu
EU	Evropská unie
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
ppm	parts per million (jedna miliontina)
mm	milimetr
cm	centimetr
USD	americký dolar
Kč	korun českých
WHO	World Health Organization
mld.	miliard
N	nebezpečí plynoucí z klimatických změn
K	klimatické změny (vliv klimatických změn)
D	dopady

K _O	koeficient dopadů na obyvatelstvo
K _Ú	koeficient úmrtnosti
K _{ZS}	koeficient zasažených osob
K _E	koeficient ekonomického dopadu
K _{BV}	koeficient společenského dopadu
VK	váhové koeficienty jsou stanoveny podle hlavnímu chráněnému zájmu
km ³	kilometr krychlový

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek č. 1 – Sucho v Paraguay rok 2017 a rok 2020 (Drought in Paraguay, 2020).....	16
Obrázek č. 2 – El Niño efekt (El Niño a La Nina, 2021).....	17
Obrázek č. 3 – Odlesňování v argentinském Gran Chaco březen 2015 a březen 2020 (Deforestation in Argentinas, 2020)	22
Obrázek č. 4 – USA, vliv klimatických změn na nedostatek vody (Boettle, Rybski, a Kropp, 2013).....	23
Obrázek č. 5 – Povodně v jižní Dakotě březen 2015 a březen 2020 (James river floods in South Dakota, 2021)	26
Obrázek č. 6 – Monzunové záplavy v Bangladeši březen 2015 a březen 2020 (Monsoon flooding in Bangladesh, 2021).....	27
Obrázek č. 7 – Plán Zelené knihy pro Evropu („Zelená dohoda pro Evropu“, 2019).....	33
Obrázek č. 8 – Zásah vody při zvýšení hladin moří a oceánů o 6 centimetrů (Wynne, 2012)	44
Obrázek č. 9 – Nejohroženější regiony a oblasti (Roser a Ritchie, 2019 b).....	58
Obrázek č. 10 – Malárie ve světě (Roser a Ritchie, 2019 c).....	64

SEZNAM TABULEK

Tabulka č. 1 – Objem vychrleného materiálu (Vulkanismus)	19
Tabulka č. 2 – Index vulkanické explozivity (Vulkanismus)	20
Tabulka č. 3 – Koncentrace oxidu uhličitého v ovzduší od roku 2016 (vlastní úprava data z Oxid uhličitý, 2021).....	38
Tabulka č. 4 – Sopečné erupce (Global Volcanism Program, 2013, data z roku 2021)	39
Tabulka č. 5 – Vodní zdroje sladké vody (Where is Earth's Water?).....	45
Tabulka č. 6 – Přírodní jevy a jejich výskyt (Ritchie a Roser, 2019).....	50
Tabulka č. 7 – Ohrožené a mrtvé osoby v důsledku přírodních katastrof (Ritchie a Roser, 2019).....	50
Tabulka č. 8 – Hodnoty vlivu klimatických změn (vlastní)	53
Tabulka č. 9 – Chráněné zájmy (vlastní)	53
Tabulka č. 10 – Bodovací metoda vah (vlastní)	54
Tabulka č. 11 – Úmrtnost obyvatelstva (vlastní).....	54
Tabulka č. 12 – Zasažené obyvatelstvo (vlastní).....	54
Tabulka č. 13 – Ekonomické ztráty (vlastní).....	55
Tabulka č. 14 Budoucí vývoj (vlastní).....	55
Tabulka č. 15 – Vyhodnocení dopadů (vlastní).....	56
Tabulka č. 16 – Potravinová bezpečnost s ohledem na obyvatelstvo (Jídlo, 2021)	57
Tabulka č. 17 – Země ohrožené hladem (vlastní, data z Roser a Ritchie, 2019 b).....	58
Tabulka č. 18 – Nedostatek pitné vody (Voda, 2021)	59
Tabulka č. 19 - Nejohroženější regiony nebo oblasti (Roser a Ritchie, 2019 a)	60
Tabulka č. 20 – Migrace, jedná se především o „klimatické uprchlíky“ (Rozumek, 2020) 61	
Tabulka č. 21 - Obyvatelstvo ohroženo nemocemi z příčiny nositelů nemocí (Vector-borne diseases, 2020).....	62
Tabulka č. 22 – Obyvatelstvo postižené přírodními katastrofami (Roser a Ritchie, 2019).64	
Tabulka č. 23 – Výsledky analýz (vlastní)	66

SEZNAM GRAFŮ

Graf č. 1 – Oteplování planety (Světová teplotní anomálie za 22 000 let).....	15
Graf č. 2 – Změna v zalednění Arktidy (Faye Tenenbaum, Jackson a Shaftel, 2020)	16
Graf č. 3 – Vývoj koncentrace CO ₂ (Fakta o klimatu)	21
Graf č. 4 – Výskyt přírodních katastrof (Laczkó a Aghazarm, 2009)	26
Graf č. 5 – Vývoj podílu CO ₂ v atmosféře (Oxid uhličitý, 2021).....	38
Graf č. 6 – Odlesňování X zalesňování (Gerretsen, 2021)	39
Graf č. 7 – Únik nebezpečných zplodin do ovzduší – požáry v Kalifornii (Buis, February 22, 2021)	40
Graf č. 8 – Spotřeba uhlí (Uhlí, 2019)	40
Graf č. 9 – Sluneční aktivita (Herring, 2009)	41
Graf č. 10 – Zvyšování hladin moří (Sea Level, 2020)	42
Graf č. 11 – Zvyšování hladin oceánů (Ocean Mass, 2020).....	43
Graf č. 12 – Úbytek ledové pokrývky na Antarktidě (Ice Sheets, 2020).....	44
Graf č. 13 - Úbytek ledové pokrývky v Grónsku (Ice Sheets, 2020)	45
Graf č. 14 – Graf vývoje extrémního počasí (Ritchie a Roser, 2019)	46
Graf č. 15 – Vynaložené prostředky – Extrémní počasí (Ritchie a Roser, 2019).....	46
Graf č. 16 – Výskyt povodní (Ritchie a Roser, 2019)	47
Graf č. 17 – Vynaložené prostředky – Povodně (Ritchie a Roser, 2019).....	47
Graf č. 18 – Výskyt sucha (Ritchie a Roser, 2019)	48
Graf č. 19 – Vynaložené prostředky – Sucho (Ritchie a Roser, 2019).....	48
Graf č. 20 – Výskyt extrémních teplot (Ritchie a Roser, 2019)	49
Graf č. 21 – Vynaložené prostředky – Extrémní teplo (Ritchie a Roser, 2019).....	49

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Výpočet analýz

PŘÍLOHA P I: VÝPOČET ANALÝZ

I. Potravinová bezpečnost $K_O = (5+3) / 2$

$$D = (4*0,33) + (5*0,17) + (4*0,5)$$

$$N = 4,17 * 2 = 8,34$$

II. Úbytek sladké vody $K_O = (4+3) / 2$

$$D = (3,5*0,33) + (1*0,17) + (5*0,5)$$

$$N = 3,825 * 3 = 11,475$$

III. Migrace $K_O = (1+1) / 2$

$$D = (1*0,33) + (1*0,17) + (3*0,5)$$

$$N = 2 * 3 = 6$$

IV. Šíření nemocí $K_O = (1+4) / 2$

$$D = (2,5*0,33) + (4*0,17) + (3*0,5)$$

$$N = 3,005 * 3 = 9,015$$

V. Přírodní katastrofy $K_O = (1+1) / 2$

$$D = (1*0,33) + (5*0,17) + (4*0,5)$$

$$N = 3,18 * 3 = 9,54$$