

**ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE**

**Fakulta životního prostředí**

**Děkanát FŽP**



**Bakalářská práce**

**FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ KOLAPS  
SOCIÁLNĚ-EKOLOGICKÝCH SYSTÉMŮ**

**Vedoucí práce: Mgr. Zuzana V. Harmáčková, Ph.D.  
Bakalant: Sabina Vojkůvková**

© 2021 ČZU v Praze

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Sabina Vojkůvková

Krajinářství

Územní technická a správní služba

Název práce

**Faktory ovlivňující kolaps sociálně-ekologických systémů**

Název anglicky

**Factors influencing collapses of social-ecological systems**

---

### Cíle práce

Bakalářská práce je postavena na východiscích vědy o udržitelnosti a enviromentálních studiích a snaží porozumět faktorům vedoucím ke kolapsům sociálně-ekologických systémů. Cílem bakalářské práce je mapování kolapsů z pohledu relevantních disciplín a identifikace klíčových faktorů, které ovlivňují kolaps sociálně-ekologických systémů. Faktory budou navzájem porovnány a budou analyzovány jejich překryvy.

### Metodika

Práce je zpracována metodou rešerše literatury z relevantních oborů (např. věda o udržitelnosti, ekologie, organizační studia). V práci budou využity poznatky z vědecké, zejména cizojazyčné literatury.

Výsledky práce přispějí k lepšímu pochopení mechanismu kolapsů a jejich předcházení. Práce propojuje poznatky z přírodovědných a společenskovedních disciplín a může přinést informace využitelné v rozhodovacích procesech.

## Doporučený rozsah práce

30 – 40 stran

## Klíčová slova

sociálně-ekologický systém, kolaps, faktory, vědecké disciplíny, věda u udržitelnosti

---

## Doporučené zdroje informací

- Aburto, J.A., Stotz, W.B., Cundill, G., 2014. Social-ecological collapse: TURF governance in the context of highly variable resources in Chile. *Ecology and Society* 19. <https://doi.org/10.5751/ES-06145-190102>
- Broderstad, E.G., Eythórsson, E., 2014. Resilient communities? Collapse and recovery of a social-ecological system in Arctic Norway. *Ecology and Society* 19. <https://doi.org/10.5751/ES-06533-190301>
- Cumming, G.S., Peterson, G.D., 2017. Unifying Research on Social–Ecological Resilience and Collapse. *Trends in Ecology and Evolution* 32, 695–713. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2017.06.014>
- Diamond, J., 2005. *Collapse: How Societies Choose to Fail or Succeed*. Penguin Books, New York.
- Middleton, G.D., 2012. Nothing Lasts Forever: Environmental Discourses on the Collapse of Past Societies. *Journal of Archaeological Research* 20, 257–307. <https://doi.org/10.1007/s10814-011-9054-1>

---

## Předběžný termín obhajoby

2020/21 LS – FŽP

## Vedoucí práce

Mgr. Veronika Zuzana Harmáčková, Ph.D.

## Garantující pracoviště

Děkanát FŽP

---

Elektronicky schváleno dne 19. 1. 2021

**Ing. Pavla Kohoutová**

Vedoucí ústavu

---

Elektronicky schváleno dne 19. 1. 2021

**prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.**

Děkan

V Praze dne 19. 01. 2021

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Faktory ovlivňující kolaps sociálně-ekologických systémů" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 29.3.2021

---

### **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala Mgr. Zuzaně V. Harmáčkové, Ph.D. za odborné vedení mé bakalářské práce. Vážím si všech rad a poznatků, které mi předala během psaní práce a jsem vděčná za všechnen čas, který mi věnovala. Také děkuji své rodině a blízkým přátelům za podporu během celého studia.

# Faktory ovlivňující kolaps sociálně-ekologických systémů

## Abstrakt

Současný svět čelí problémům udržitelnosti, které jsou navzájem úzce propojeny v rámci sociálně-ekologických systémů. V extrémních případech může sociálně-ekologická dynamika vést až k sociálním, ekologickým a sociálně-ekologickým kolapsům. Kolapsy je obecně možné chápat jako zhroucení systému, při kterém je klíčová ztráta identity. K této ztrátě musí dojít náhle a musí trvat určitou dobu. Různé vědní disciplíny však kolaps definují a vysvětlují různě. Tato práce se zabývá faktory, které ovlivňují kolapsy v sociálně-ekologických systémech. Práce sleduje kolaps z pohledu přírodovědných, společenských a ekonomických disciplín. Cílem této práce je zaměřit se na vzájemnou provázanost faktorů kolapsů a zjistit jejich překryvy. V rámci práce byla provedena rešerše literatury z relevantních oborů. Na základě rešerše byly shrnuty definice kolapsu z pohledu jednotlivých disciplín a byly identifikovány faktory způsobující vznik kolapsů. Bylo zjištěno, že kolaps je z pohledu různých disciplín definován a vysvětlován různě. Nejvýznamnějšími identifikovanými faktory kolapsů byly změna klimatu, degradace životního prostředí a ztráta zdrojů, průmyslový růst, znečištění, okyselování oceánů, přelidnění, nadměrné využívání ekosystémů lidmi, vnější šoky, politická nerovnost a změna struktury systémů. Bylo zjištěno, že změna klimatu představuje faktor kolapsu z pohledu široké škály disciplín. V závěrečné části práce diskutuje překryvy faktorů, ale také jejich rozdíly. V diskusi jsou výsledky reflektovány z perspektivy teoretického rámce sociálně-ekologických systémů a je nastíněna jejich důležitost z hlediska udržitelné budoucnosti.

**Klíčová slova:** sociálně-ekologický systém; kolaps; faktory; vědecké disciplíny; věda o udržitelnosti

# Factors influencing collapses of social-ecological systems

## Abstract

The current world faces sustainability challenges, tightly interlinked within social-ecological systems. In extreme cases, social-ecological dynamics can lead to social, ecological and social-ecological collapses. In general, a collapse can be understood as systems breakdown during which its identity is lost. This loss has to occur quickly and has to be lasting. Different scientific disciplines explain collapse in different ways. This thesis examines factors which influence the collapse in social-ecological systems. The thesis approaches collapse from the perspective of science, social science and economics. The aim of the thesis is to focus on the mutual interconnectedness of the factors causing collapse and identify their overlaps. The thesis is based on a review of literature from relevant disciplines. Based on the review the definitions of collapse from the perspectives of different disciplines were summarised and key factors causing collapses were identified. It was established that collapse is defined differently and explained differently by different research subjects. The most important identified factors of collapse included climate change, environmental degradation, natural resource exploitation, industrial growth, pollution, ocean acidification, overpopulation, overuse of ecosystems by humans, external shocks, political inequality and changing of the structure of systems. It was established that climate change represents a key factor of collapse from the perspective of a wide range of disciplines. Finally, the thesis discusses the overlap of the factors as well as their differences. The discussion reflects the results from the perspective of the theoretical framework of social-ecological systems and outlines their importance from the perspective of sustainable future.

**Keywords:** socio-ecological system; collapse; factors; scientific disciplines; sustainability science

# Obsah

<b>1 Úvod.....</b>	<b>10</b>
1.1 Problematika udržitelnosti .....	11
1.2 Věda o udržitelnosti .....	11
1.3 Sociálně-ekologické systémy .....	12
1.4 Kolaps .....	12
<b>2 Cíl práce a metodika .....</b>	<b>14</b>
2.1 Cíl práce a výzkumné otázky .....	14
2.2 Metodika .....	14
<b>3 Literární rešerše .....</b>	<b>16</b>
3.1 Sociálně-ekologický kolaps .....	20
3.1.1 Charakteristika kolapsu.....	20
3.2 Kolaps z perspektivy společenských disciplín .....	21
3.2.1 Charakteristika kolapsu.....	22
3.2.2 Faktory kolapsu.....	22
3.3 Ekologický kolaps – kolaps ekosystému.....	25
3.3.1 Charakteristika kolapsu.....	25
3.3.2 Faktory kolapsu.....	26
3.4 Ekonomický kolaps.....	29
3.4.1 Charakteristika kolapsu.....	29
3.4.2 Faktory kolapsu.....	30
3.5 Kolaps státu.....	31
3.5.1 Charakteristika kolapsu.....	31
3.5.2 Faktory kolapsu.....	32
3.6 Kolaps organizací a institucí .....	33
3.6.1 Charakteristika kolapsu.....	33
3.6.2 Faktory kolapsu.....	34
<b>4 Diskuse .....</b>	<b>35</b>
4.1 Výsledné zhodnocení .....	35
4.1.1 Výsledné zhodnocení definice kolapsu.....	35
4.1.2 Výsledné zhodnocení faktorů kolapsu.....	35
4.1.3 Rozdíly mezi faktory pro jednotlivé typy kolapsů.....	36
4.1.4 Příklady unikátních faktorů kolapsu .....	37
4.2 Role změny klimatu .....	37
4.3 Porovnání zjištění práce s dalšími zastřešujícími studiemi kolapsů ze sociálně-ekologického pohledu .....	38



4.4	Reflexe výsledků z perspektivy teoretického rámce sociálně-ekologických systémů.....	39
4.5	Limitace studie a případná budoucí rozšíření .....	41
4.6	Strategie výzkumu a udržitelné správy ve světle poznatků o faktorech kolapsů.....	42
<b>5</b>	<b>Závěr a přínos práce .....</b>	<b>44</b>
<b>6</b>	<b>Přehled literatury a použitých zdrojů .....</b>	<b>45</b>

# 1 Úvod

V současné době společnost čelí environmentální a udržitelnostní krizi (IPBES, 2019). Antropogenní příčiny této krize jsou jak na úrovni systémového fungování společnosti, tak na úrovni individuální. Jednou z příčin této krize je tak nešetrné fungování společnosti, kdy se společnost často chová jak neekologicky, tak neekonomicky (IPBES, 2019).

Tento způsob fungování společnosti má vliv na přírodu a krajinu. Vytrácí se biologická rozmanitost a kvůli snaze přizpůsobit si prostředí k obrazu svému, například zastavováním půdy nebo odlesňováním, ničíme životadárné funkce krajiny, jako je zadržování vody, úbytek kvalitní půdy nebo zvýšená koncentrace atmosférického oxidu uhličitého. Pouze zhruba 25 % oblastí na souši není ovlivněno natolik, že ekologické a evoluční procesy v nich stále fungují s minimálním zásahem člověka (IPBES, 2019). Například mezi roky 2000 a 2012 bylo celosvětově odlesněno 2,3 mil km<sup>2</sup> lesa. Výsledkem odlesňování je, že z původních 16 mil. km<sup>2</sup> tropického deštného pralesa zbývá dnes pouze 6,2 mil. km<sup>2</sup>. Každou minutu mizí z Amazonského pralesa plocha lesa velikosti fotbalového hřiště (Butler, 2020).

Úbytek biologické rozmanitosti a exploatace přírodního prostředí má dopady na přínosy přírody pro člověka, někdy označované jako „ekosystémové služby“. „Ekosystémové služby“ jsou důsledkem ekologických vlastností, funkcí nebo procesů, které přímo nebo nepřímo přispívají k blahobytu člověka: tj. přínosy, které lidé získávají z fungujících ekosystémů (Costanza et al., 1997). Příroda poskytuje velkou rozmanitost výživných potravin, léčiv a čisté vody, může pomoci regulovat choroby a pomáhat imunitnímu systému; může snižovat míru určitých látek znečišťujících ovzduší a může zlepšovat duševní a fyzické zdraví tím, že je člověk vystaven přírodním oblastem, vedle dalších přínosů (IPBES, 2019). Regulace klimatu je příkladem životně důležité služby pro blahobyt člověka, kterou se snaží řešit řada politických procesů (Kinley, 2017).

Kromě přírody má krize udržitelnosti obrovský dopad na samotnou společnost. Při omezení určitých ekosystémových služeb mohou být ohroženy další generace

společnosti. Environmentální krize vede ke krizi ekonomické, která v minulých letech způsobila endemické války<sup>1</sup> (Middleton, 2012). Diamond (2005) ve své knize „Kolaps: proč společnosti zanikají a přežívají“ dokumentuje společnosti v celé historii, které ignorovaly význam dobře fungujících ekosystémů pro jejich konečný zánik.

## 1.1 Problematika udržitelnosti

Jednou z reakcí na environmentální krizi byla formulace termínu udržitelnosti. Udržitelný rozvoj je reakcí na potřebu lidské společnosti rozvíjet se kvalitativně spíše než kvantitativně, a to v souladu s omezeními danými naším životním prostředím. Klíčová témata udržitelného rozvoje ukazují vzájemnou provázanost sociálního, environmentálního a ekonomického pilíře (United Nations, 2015). Udržitelný rozvoj znamená rozvoj, který odpovídá potřebám současné generace, aniž by byla ohrožena schopnost budoucích generací uspokojovat své vlastní potřeby (Brundtland et al., 1987).

Udržitelný rozvoj se začíná více dostávat do podvědomí společnosti. Některé skupiny společnosti mají zájem podílet se na udržitelném rozvoji – domácnosti mění svůj dosavadní životní styl, firmy se snaží vyrábět své výrobky s ohledem na okolní prostředí (Wynes and Nicholas, 2018). Vzniklé a vznikající organizace, programy, které se zabývají udržitelným rozvojem, nabádají společnost dodržovat kroky k dosažení určitých cílů.

## 1.2 Věda o udržitelnosti

Samotnou udržitelností se zabývá věda o udržitelnosti. Ta se snaží porozumět struktuře a funkci sociálně-ekologických systémů a vybudovat udržitelnou a spravedlivou budoucnost (Kates, 2001). Věda o udržitelnosti byla postavena na třech hlavních směrech výzkumu. První proud se zaměřuje na limity růstu a skutečné nebo potenciální překročení environmentálních limitů společnostmi (Rockström et al., 2009). Druhý se zabývá adaptací, inovacemi a schopností lidstva transformovat naše prostředí (Kates, 2001). Třetí používá teorii komplexních systémů („complex system“), včetně konceptů rezilience,

---

<sup>1</sup> v těchto válkách se stejně jako endemické nemoci stává válka přijímanou a očekávanou aktivitou začleněnou do životů velké části populace (Armenian, 1989).

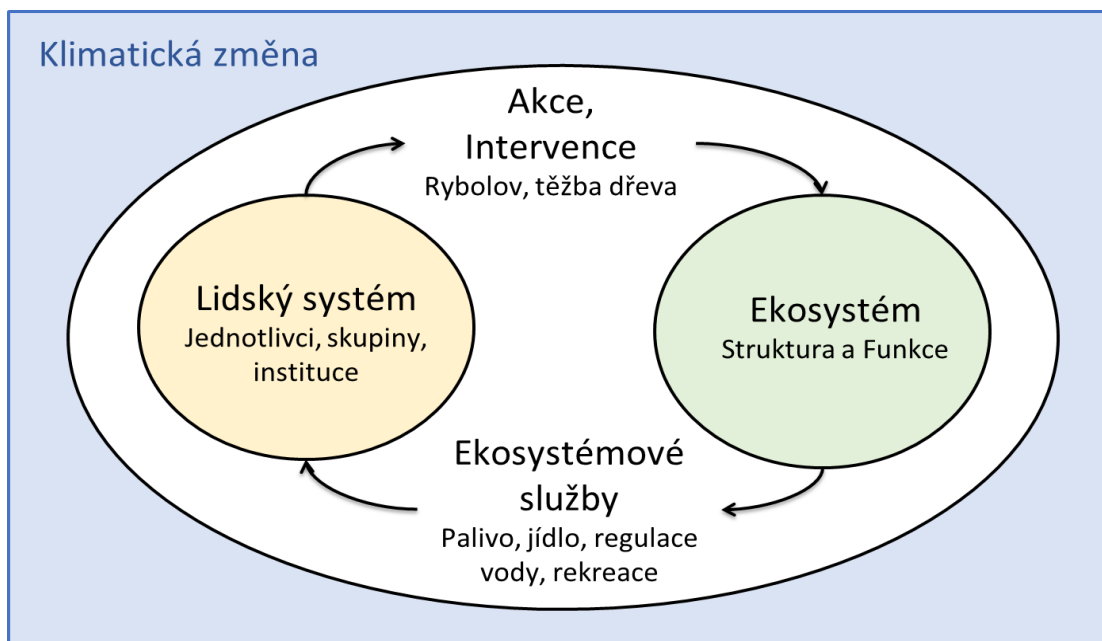
robustnosti a zranitelnosti („resilience, robustness and vulnerability“), k prozkoumání myšlenek alternativních cest, posunů režimů a transformace (Folke et al., 2016).

Termín věda o udržitelnosti byl zřízen k označení inovativního výzkumu orientovaného na řešení problémů udržitelnosti, jehož cílem je pochopení dynamiky spojených sociálně-ekologických systémů (Kates, 2001; Perrings, 2007).

### 1.3 Sociálně-ekologické systémy

K výzkumu udržitelnosti je nezbytné brát v potaz propojení vzájemných vztahů mezi člověkem a přírodou (Obrázek 1). K tomuto účelu slouží studium sociálně-ekologických systémů (Liu et al., 2007; Ohl et al., 2010).

Sociálně-ekologické systémy jsou složité adaptivní systémy charakterizované zpětnými vazbami napříč několika vzájemně propojenými škálami, které zesilují nebo tlumí změnu. Tyto zpětné vazby jsou základem schopnosti biosféry udržovat lidský pokrok a rozvoj. Koncept sociálně-ekologických systémů je užitečný pro pochopení vzájemně provázané dynamiky environmentálních a společenských změn (Fischer et al., 2015).

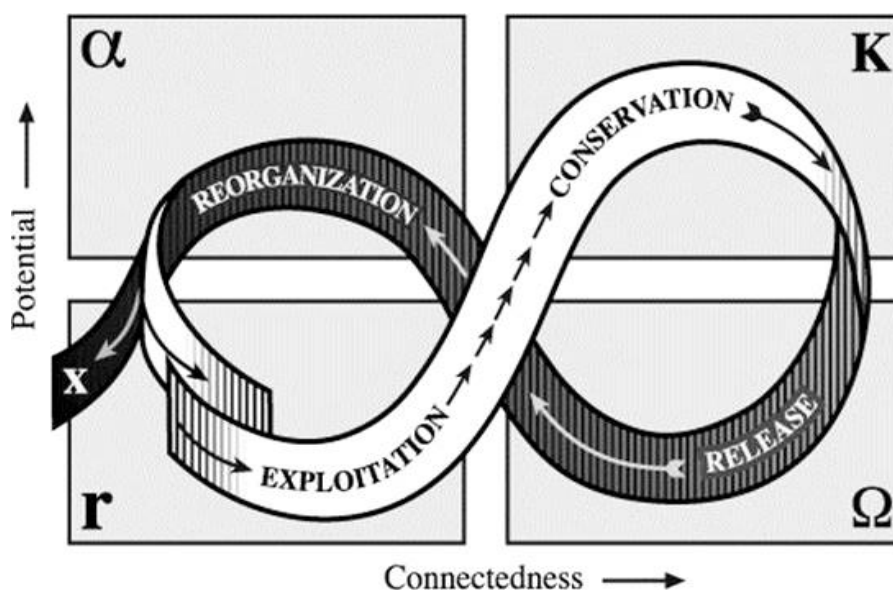


Obrázek 1: Sociálně-ekologické systémy (upraveno podle UC Davis, 2021)

### 1.4 Kolaps

Při narušení vazeb sociálně-ekologického systému může dojít k tzv. kolapsu sociálně-ekologického systému. Kolaps je fází vlivného Hollingova adaptivního cyklu (Obrázek 2), který popisuje dynamiku rezilience v sociálně-ekologických systémech a její

jednotlivé fáze od růstu systému po jeho rozpad a obnovu (Abel et al., 2006; Sundstrom and Allen, 2019).



**Obrázek 2: Hollingův adaptivní cyklus** (přejato z Sundstrom and Allen, 2019). Schéma adaptivního cyklu symbolizuje fáze, kterými sociálně-ekologické systémy procházejí během své existence: jedná se o fázi exploatace/růstu (označovaná též „r“), konzervace/zachování („K“), uvolnění/kolaps („Ω“), reorganizace („α“). Dimenzemi, které se v průběhu adaptivního cyklu mění, je rezilience, potenciál a propojenost systému (Sundstrom and Allen, 2019).

Jednoznačná definice kolapsu neexistuje a jednotlivé definice se liší napříč obory. Nicméně definice kolapsů a jejich využití napříč obory sdílí společné rysy. Cumming and Peterson (2017) ve své studii tvrdí, že kolaps lze určit pomocí čtyř kritérií: musí být ztracena identita systému, k této ztrátě by mělo dojít rychle, kolaps zahrnuje podstatnou ztrátu sociálně-ekologického kapitálu a důsledky kolapsu musí být trvalé.

Problematika sociálně-ekologického kolapsu má ve světle současné krize udržitelnosti stále vzrůstající význam. Tato práce se zaměřuje na způsoby, kterými je kolaps chápán z perspektivy různých oborů, a na faktory způsobující kolaps, které tyto disciplíny rozeznávají.

## 2 Cíl práce a metodika

### 2.1 Cíl práce a výzkumné otázky

Cílem této práce je zmapování klíčových faktorů, které ovlivňují kolaps sociálně-ekologických systémů. Práce je založena na rešerši těchto faktorů z perspektivy relevantních přírodovědných a společenskovedních disciplín. Tyto faktory jsou navzájem porovnány a jsou identifikovány jejich překryvy. Práce tak přispívá k lepšímu pochopení mechanismu kolapsů a jejich předcházení, a přináší tak informace využitelné v rozhodovacích procesech souvisejících s udržitelností.

Výzkumné otázky této práce jsou:

1. Jak různé relevantní disciplíny **definují** kolaps?
2. Jaké **příklady** kolapsů relevantní disciplíny studují?
3. Jaké **faktory** ovlivňující kolaps relevantní disciplíny rozeznávají?
4. Jaké jsou **překryvy** těchto identifikovaných faktorů mezi disciplínami?

### 2.2 Metodika

Metodickým přístupem práce je rešerše odborných zdrojů, sloužící ke zodpovězení výzkumných otázek výše.

Využité platformy k rešerši odborných byly vědecké databáze a databáze jednotlivých vědeckých nakladatelství byly:

- Web of Science (<https://www.webofknowledge.com>),
- ScienceDirect (<https://www.sciencedirect.com>),
- Taylor and Francis (<https://www.tandfonline.com>),
- Wiley (<https://onlinelibrary.wiley.com>),
- Nature (<https://www.nature.com>).

Dále byl využit katalog knihoven Národní Digitální Knihovna (<https://ndk.cz>) a ProQuest Ebook Central (<https://ebookcentral.proquest.com>).

K vybraným tématům byly doplňující zdroje vyhledávány z projektových reportů a šedé literatury pomocí platformy Google Scholar (<https://scholar.google.com/>) a Google (<https://www.google.com/>).

Hledali jsme prameny z výchozího časového období ve Web of Science od roku 1945, ScienceDirect od roku 1997, Taylor and Francis od roku 1998, Wiley od roku 1997, Nature od roku 1869.

Literatura byla vyhledávána pomocí klíčových slov „collapse“ (kolaps), „collapse factors“ (faktory kolapsu), „social-ecological system“ (sociálně-ekologický systém), „ecosystem services“ (ekosystémové služby), „climate“ (klíma), „sustainability science“ (věda o udržitelnosti), a jejich kombinací.

Nalezené záznamy byly filtrovány podle relevance (na základě obsahu názvu, abstraktu článků a dalších pramenů) a na základě citovanosti pramenů.

Jako relevantní záznamy byly zařazeny do rešerše odborné prameny, (a) které obsahovaly informace o definici sociálních, ekologických a sociálně-ekologických kolapsů a (b) informace o faktorech způsobujících sociálně ekologické kolapsy.

Dále byly do rešerše zařazeny studie uvádějící konkrétní příklady různých typů kolapsů a jejich faktorů. V neposlední řadě byly do rešerše zařazeny zdroje obecně reflektující či shrnující faktory kolapsů z perspektivy různých oborů.

Ilustrativní příklady kolapsů reprezentující jednotlivé typy kolapsů byly shrnuty do přehledové Tabulka 1. Poznatky z rešerše literatury byly kvalitativně shrnuty v textu ve výsledkové části práce.

### **3 Literární rešerše**

Sociálně-ekologický kolaps má celou řadu faktorů, které se týkají společnosti, ekonomiky nebo životního prostředí. Různé disciplíny si kolaps vysvětlují jinak a zaměřují se na jiné skupiny faktorů, ty se ale často prolínají (Cumming and Peterson, 2017). Pro úvodní ilustraci, co je myšleno faktory sociálních, ekologických a sociálně-ekologických kolapsů, uvádíme výčet faktorů z vybraných studií v Tabulka 1. Další podkapitoly se poté věnují detailnějšímu shrnutí definic jednotlivých typů kolapsů a jejich klíčových faktorů, na základě perspektiv z jednotlivých disciplín.



**Tabulka 1: Ilustrační příklady kolapsů a jejich faktorů z rešerše literatury**

Kategorie faktorů kolapsu	Změna klimatu	Poškození životního prostředí a degradace zdrojů	Konflikt	Spolupráce a obchod	Reakce společnosti na environmentální problémy	Politické příčiny	Nemoci
Související obory a disciplíny	Klimatologie	Ekologie	Sociologie Politologie	Ekonomie	Studia správy a organizací	Politologie	Epidemiologie
<b>Kolapsy společností</b> (Diamond, 2005)	Změna klimatu	Poškození životního prostředí	Nepřátelství sousedé	Přátelství obchodní partneři	Reakce společnosti na její environmentální problémy		
<b>Sociálně-ekologické kolapsy</b>							
<b>Rybolov v polární části Norska</b> (Broderstad and Eythórsson, 2014)	Změna klimatu				Správa rybolovu	Politické změny v řízení rybolovu	
<b>Oblast Piurru</b> (Rubinos and Anderies, 2020)	Události El Niño					Politický systém	
<b>Chille</b> (Aburto et al., 2014)	Události El Niño, vysoká přirozená úmrtnost škeblí	Prudký pokles úrody, vyčerpání zdrojů				Selhání řídicích mechanismů	
<b>Mayská civilizace</b> (Middleton, 2012)	Změna klimatu – sucho		Endemická válka mezi konkurenčními oblastmi	Změny v oblastech obchodu		Selhání vedení	Hladomor
<b>Tiwanaku (Andská civilizace)</b> (Arnold et al., 2020)	Změna srážek, sucho – klimatické extrémy					Pád politického systému	
<b>Grónské severské osady</b> (Middleton, 2012)	Změna podnebí	Degradace půdy	Neschopnost Norů přijmout adaptace Inuitů				

Kategorie faktorů kolapsu	Změna klimatu	Poškození životního prostředí a degradace zdrojů	Konflikt	Spolupráce a obchod	Reakce společnosti na environmentální problémy	Politické příčiny	Nemoci
Související obory a disciplíny	Klimatologie	Ekologie	Sociologie Politologie	Ekonomie	Studia správy a organizací	Politologie	Epidemiologie
<b>Velikonoční ostrov</b> (Middleton, 2012)		Odlesňování, eroze, klesající produktivita zemědělství	Přelidnění – endemická válka				Dopady infekční nemoci
<b>Akkadská říše</b> (Middleton, 2012)	Změna klimatu – období sucha	Kyselost půdy po sopečné erupci				Politické příčiny	
<b>Kolapsy společenství</b> (Weiss and Bradley, 2001)	Změna klimatu						
<b>Civilizace doby bronzové v Irsku</b> (Armit et al., 2014)	Změna klimatu					Sociální destabilizace	
<b>Ekologické kolapsy</b>							
<b>Záliv Merrymeeting</b> (Lichter et al., 2006)		Vyčištění půdy a výstavba budov v 18.st; Průmyslové a komunální znečištění ve 20.st; Nadměrný rybolov					
<b>Kolonie včel</b> (Dennis and Kemp, 2016)	Globální změna klimatu	Špatná výživa, pesticidy a jiná xenobiotika					Houbová infekce, roztoči, viry – izraelský akutní paralytický virus
<b>Slaniska v USA</b> (Altieri et al., 2012)	Trofické kaskády	Nadměrný rybolov					

Kategorie faktorů kolapsu	Změna klimatu	Poškození životního prostředí a degradace zdrojů	Konflikt	Spolupráce a obchod	Reakce společnosti na environmentální problémy	Politické příčiny	Nemoci
Související obory a disciplíny	Klimatologie	Ekologie	Sociologie Politologie	Ekonomie	Studia správy a organizací	Politologie	Epidemiologie
<b>Populace havajských ptáků</b> (Aagaard et al., 2016)	Změna podnebí	Nadměrná těžba a ničení stanovišť					Infekční choroby
<b>Jedlé ryby - ančovičky, huňáček severní, sledřovitá ryby, makrela, sumeček písečný, sardinky</b> (Essington et al., 2015)		Rybolov					
<b>Deformace žab</b> (Lannoo, 2008)		Chemické látky a pesticidy					
<b>Korálové útesy</b> (van de Leemput et al., 2016)	Globální oteplování	Znečištění, nadměrný rybolov					
<b>Politické kolapsy</b>							
<b>Kolaps stranického systému v Peru a Venezuele</b> (Seawright, 2012)			Občané cítí tlak – v partyzánské skupině hlasují všichni pro stejného kandidáta			Problémy s korupcí, pokles identifikace s tradičními stranami, ekonomická krize	

## 3.1 Sociálně-ekologický kolaps

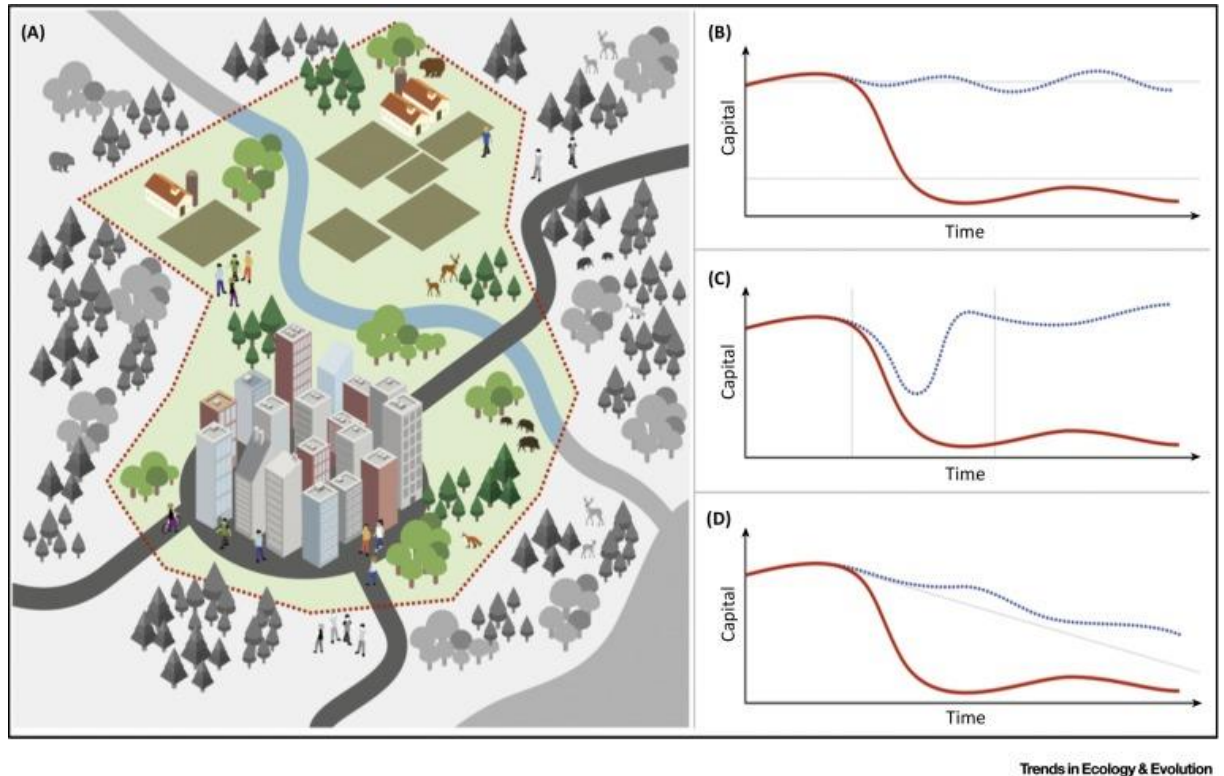
### 3.1.1 Charakteristika kolapsu

V navrhované definici „kolapsu“ je nutné výslovně definovat, co se hroutí. Nedělení této základní věci vede ke zmateným konfliktům o kolapsu mezi vědci, kteří se zaměřují na různé aspekty místa nebo systému.

Definování kolapsu vyžaduje zadání identity studovaného systému, protože to lze použít k určení jeho prvků, charakteristik a prahových hodnot změny. Jakmile je systém identifikován, lze kolaps určit pomocí čtyř kritérií (Cumming and Peterson, 2017):

1. Musí být **ztracena identita** sociálně-ekologického systému. Klíčoví aktéři, komponenty systému a interakce musí zmizet. Mnoho argumentů vzniklo, protože identita systému před kolapsem nebyla jasně specifikována ani formulována. Kolaps z jedné perspektivy, jako je hydrologická infrastruktura, nemusí být kolapsem z jiné perspektivy, například udržováním sociálních norem.
2. **Ke ztrátě identity by mělo dojít rychle** ve vztahu k dobám regenerace a rychlosti obratu komponent definujících identitu systému. Ztráta bohatství, infrastruktury, stanovišť, jednotlivců nebo jiných prvků systému je „rychlá“, pokud k ní dojde u méně než jedné generace dominantních aktérů (lidských i jiných). Jinak to může být vnímáno spíše jako postupný pokles než kolaps (Hughes et al., 2013). Protože lidé utvářejí sociálně-ekologické systémy, sociálně-ekologický kolaps obvykle nastane v časovém rámci <25 let (tj. lidská generace). Naopak ekologický kolaps populace sekvoje může trvat celé století.
3. Kolaps zahrnuje **podstatné ztráty sociálně-ekologického kapitálu**. Klíčové slovo je zde „podstatné“, které se bude u jednotlivých systémů lišit. S využitím případových studií Cumming and Peterson (2017) zjistili, že kvantitativní prahové hodnoty jsou užitečné pro zaměření pozornosti na trendy v systému. Například 99% pokles biomasy jiker newfoundlandské tresky představoval podstatnou ztrátu sociálně-ekologického kapitálu a byl dobrým indikátorem kolapsu systému.
4. **Důsledky kolapsu musí být trvalé a musí přetrvávat déle než jednu generaci** nebo mnohem déle než typická dynamika systému. Kolaps mění

dynamiku systému a prodlužuje dobu obnovy, jako při ztrátě kritické infrastruktury (např. zavlažovací systémy nebo pomalu rostoucí ekologické struktury, jako je korálový kryt nebo lesy) (van de Leemput et al., 2016). Pro lidi mohou následky kolapsů přetrvávat po staletí a jsou často nevratné (Cumming and Peterson, 2017).



**Obrázek 3: Definice kolapsu v porovnání s jinými změnami systému** (přejato z Cumming and Peterson, 2017). (A) Jasně definování identity systému – specifikace základní struktury, dynamiky a hranic. (B) Ztráta identity sociálně-ekologického systému musí být podstatná (červená čára). (C) Kolaps musí být trvalý. Pokud dojde k rychlému zotavení z narušení (modrá čára), nejedná se o kolaps. (D) Kolaps musí být náhlý. Jestli-že systém ztrácí podstatnou část identity v čase pozvolna – nejedná se o kolaps (Cumming and Peterson, 2017).

### 3.2 Kolaps z perspektivy společenskovědních disciplín

Společenský kolaps studují odborníci na historii, antropologii, sociologii a politologii. V poslední době se k nim přidávají odborníci na kliodynamiku<sup>2</sup> a studium komplexních systémů (Spinney, 2020).

---

<sup>2</sup> transdisciplinární oblast výzkumu, která integruje kulturní vývoj, ekonomickou historii, makro sociologii, matematické modelování historických procesů během dlouhého období a konstrukci a analýzu historických databází (Turchin, 2008)

### 3.2.1 Charakteristika kolapsu

Diamond (2005) definuje kolaps jako „drastický pokles počtu lidských populací a/nebo politické, ekonomické nebo sociální složitosti“. Zdůrazňuje mimo jiné ztrátu biotopů, retenci půdy, produkci biomasy a regulaci vody jako klíčové služby ztracené v důsledku společenského kolapsu.

Weiss and Bradley (2001) uvádí, že minulé společenské kolapsy „často zahrnovaly opuštění území, nahrazení jednoho způsobu obživy jiným (například zemědělství pastevectvím) nebo přechod na sociálně-politickou organizaci s nižší energií (například místní stát z rozsáhlé říše zabírající více regionů)“.

### 3.2.2 Faktory kolapsu

Současný výzkum historického kolapsu se často orientuje na klimatické změny a degradaci životního prostředí jako primární činitele, avšak za cenu menší pozornosti nutné mezioborové integraci (Butzer, 2012). Například Weiss and Bradley (2001) spatřují obecnou hlavní příčinu společenského kolapsu ve změně klimatu.

Podle Tainter (2009) bylo společným znakem v minulosti zhroucených společností, že vykazovaly rychlý výrazný pokles zavedené (tj. dlouhodobě existující) úrovně socio-politické složitosti. Pojem „zavedená úroveň“ je důležitý. Abychom mohli hovořit o kolapsu, musí být společnost na dané úrovni složitosti (anebo k ní směřovat) více než jednu či dvě generace.

Tainter (2009) identifikuje jedenáct hlavních témat, podle kterých by mohl být kolaps vysvětlen. Jsou jimi:

1. **Vyčerpání anebo zánik životně důležitého zdroje nebo zdrojů**, na nichž je společnost závislá. Pod toto téma spadají dvě hlavní vysvětlení kolapsů: postupné zhoršování nebo vyčerpání zdrojové základny často v důsledku špatného hospodaření, anebo rychlejší ztráta zdrojů v důsledku změn přírodního prostředí či klimatu. V obou případech může kolaps přivodit vyčerpání zdrojů, na nichž je složitá společnost závislá.
2. **Vznik nové zdrojové základny**. Je to vlastně teorie vyčerpání zdrojů z opačného směru. Zastánci této teorie tvrdí, že ke kolapsu vedou nové, hojně zdroje. Například se zavedením železa, které bylo levnější a dostupnější než bronz, mohli rolníci a barbaři získat zbraně, které jim umožnily vzepřít se

armádám civilizovaných států. Použitelnost tohoto vysvětlení se omezuje na jednodušší společnosti.

3. **Výskyt nějaké nepřekonatelné katastrofy.** Jednorázové katastrofy, např. hurikány, sopečné výbuchy, zemětřesení nebo velké epidemie, se při vysvětlování kolapsů těší trvalé oblibě. Mezi katastrofickými teoriemi a teoriemi o vyčerpání zdrojů neexistuje žádná dělicí čára, ale jen mírný rozdíl. Zemětřesení, bouře a sucha jsou tři nejzávažnější příčiny úmrtí na přírodní katastrofy v letech 1970 až 2009, přičemž pouze v Číně zemřelo v roce 2008 přibližně 88 000 lidí a téměř 46 milionů lidí bylo postiženo zemětřesením v roce 2008 (Guha-Sapir et al., 2011).
4. **Nedostatečná reakce na okolnosti.** Základním faktorem, který sjednocuje teorie zahrnované pod toto téma, je představa, že zásadní omezení vyplývající z podstaty sociálních, politických a ekonomických systémů brání náležité reakci na okolnosti, v důsledku čehož je kolaps nevyhnutelný. Pokud zavedeme civilizaci do prostřední, které je nevhodné, prostředí nakonec zvítězí.
5. **Jiné složité společnosti.** V některých scénářích se za příčinu kolapsu považuje soupeření s jinou společností.
6. **Vetřelci.** Jedno z nejběžnějších vysvětlení připisuje kolaps důsledkům vpádu nepřátelského obyvatelstva, typicky na nižším stupni složitosti než společnost, na niž toto obyvatelstvo naráží.
7. **Třídní konflikt, sociální rozpory, špatné řízení** ze strany elity nebo její špatné chování. Teorie patřící do této kategorie jsou sice pestré – třídní konflikt, marxistické rozpory, špatné chování či řídicí schopnosti elity – ale jejich společným jmenovatelem je antagonismus a protikladné cíle jednotlivých společenských tříd. Kolaps je pak vnímán jako důsledek takovýchto konfliktů a dochází k němu tím způsobem, že rolnické obyvatelstvo přestane poskytovat svou podporu, anebo se přímo vzbouří, a to z toho důvodu, že elita začne sloužit jen sama sobě a zemi po politické stránce špatně vede.
8. **Sociální dysfunkce.** Podstata tohoto tématu spočívá v tvrzení, že společnosti kolabují v důsledku záhadných vnitřních procesů, jejichž povahu nelze vysvětlit.

9. **Mystické faktory.** Mystická vysvětlení se opírají o pojmy jako „úpadek“, „síla“ nebo „sešlost věkem“; společnosti jsou děleny podle těchto subjektivních faktorů a kolapsy jsou podle toho vysvětlovány. Jsou prezentována spíše jako univerzální teorie než jako scénáře týkajících se konkrétních případů. V mezopotámských dějinách najdeme něco, co lze určitě označit za jedno z nejstarších vysvětlení kolapsů.
10. **Nahodilé zřetězení událostí.** Nahodilé faktory se objevují během času s jistou statistickou pravidelností, nemůžeme jimi vysvětlit jev, jehož trvání je kratší než průměrná doba mezi výskytem dvou po sobě následujících nahodilostí. Někteří autoři tvrdí, že celá historie je nahodilým zřetězením událostí.
11. **Ekonomické faktory.** Ekonomická vysvětlení se vyskytují v celé řadě forem, avšak důsledně pracují jen s omezeným počtem témat. Patří k nim: a) úbytek výhod složitosti; b) přibývání nevýhod složitosti; c) nárůst nákladnosti složitosti.

Ačkoliv je snadné takovouto klasifikaci předložit, pořád existují nejednoznačnosti (Tainter, 2009).

Diamond (2005) uvádí, že k minulým zhroucením společností došlo rovněž v důsledku odlesňování, ztráty úrodnosti půdy, omezení obchodu a/nebo rostoucího endemického násilí.

Podle Kempa (2019) neexistuje jediná přijatá teorie, proč se civilizace hroutily, ale uvádí, že historici, antropologové a další navrhli různá vysvětlení:

**Klimatická změna:** Při změně klimatické stability mohou být výsledky katastrofální, což může mít za následek selhání plodin, hladovění a desertifikaci. Kolaps civilizací Anassazské, Tiwanaku, Akkadské, Mayské, Římské říše a mnoho dalších se shodovaly s prudkými klimatickými změnami, obvykle suchem.

**Degradace životního prostředí:** Ke kolapsu může dojít, když společnosti překročí únosnost svého prostředí. Tato teorie ekologického kolapsu, poukazuje na nadměrné odlesňování, znečištění vody, degradaci půdy a ztrátu biologické rozmanitosti jako urychlující příčiny.

**Nerovnost a oligarchie:** Bohatství a politická nerovnost mohou být ústředními hnacími silami sociálního rozpadu, stejně jako oligarchie a centralizace moci mezi vůdci.



To nejen způsobuje sociální utrpení, ale znevýhodňuje schopnost společnosti reagovat na ekologické, sociální a ekonomické problémy.

Pole klyodynamiky modeluje, jak faktory jako rovnost a demografie korelují (jsou ve vztahu) s politickým násilím. Statistická analýza předchozích společností naznačuje, že k tomu dochází v cyklech. Jak populace roste, nabídka práce převyšuje poptávku, pracovníci zlevňují a společnost se stává těžkou. Tato nerovnost podkopává kolektivní solidaritu a následují politické turbulence.

**Komplexita:** Tainter (2009) navrhl, aby se společnosti nakonec zhroutily pod tíhou své vlastní nahromaděné složitosti a byrokracie. Společnosti jsou kolektivy pro řešení problémů, které rostou ve složitosti, aby překonaly nové problémy. Výnosy ze složitosti však nakonec dosáhnou bodu klesajících výnosů. Po tomto bodě nakonec dojde ke kolapsu.

**Vnější šoky:** Jinými slovy, „čtyři jezdcí“: válka, přírodní katastrofy, hladomor a mor. Například Aztéckou říši ukončili španělští útočníci. Většina ranných agrárních států prchala kvůli smrtícím epidemiím. Koncentrace lidí a dobytka ve zděných osadách se špatnou hygienou způsobila nevyhnutelné a katastrofické propuknutí nemocí. Někdy se katastrofy spojily, jako tomu bylo v případě Španělska, které zavádělo salmonelu do Ameriky.

**Náhodnost/neštěstí:** Statistická analýza říší naznačuje, že kolaps je náhodný a nezávislý na věku. Evoluční biologka a datová vědkyně Žliobaitė et al. (2017) pozorovali podobný vzorec v evolučním záznamu druhů. Běžným vysvětlením této zjevné nahodilosti je „Efekt červené královny“: pokud druhy neustále bojují o přežití v měnícím se prostředí s mnoha konkurenty, vyhynutí je konzistentní možností.

### 3.3 Ekologický kolaps – kolaps ekosystému

#### 3.3.1 Charakteristika kolapsu

V ekologii se kolaps používá k popisu situací, ve kterých dochází ke ztrátám druhů (lokálně nebo globálně) a souvisejícím změnám v ekosystémové biomase, cyklech živin, nosnosti a funkcích (Lichter et al., 2006).

Ekosystém se považuje za zhroutený při ztrátě jeho unikátních biotických nebo abiotických vlastností předchozími událostmi (Keith et al., 2013). Kolaps ekosystému může vést ke katastrofickému poklesu únosnosti a hromadnému vyhynutí a může také představovat existenční riziko pro lidskou populaci (Kareiva and Carranza, 2018).

### 3.3.2 Faktory kolapsu

Ačkoli neexistuje jediná příčina ekologického kolapsu, přisuzujícími faktory jsou

- **Změna klimatu.** Prvním faktorem uváděným v literatuře vztahujícím se k fenoménu ekologického kolapsu je změna klimatu. Příkladem vlivu změny klimatu přispívajícímu k ekologickému kolapsu je globální oteplování, které představuje jednu z klíčových příčin kolapsu korálových útesů v mnoha studiích. Zejména ty korály, které nezískají znovu svoji barvu a nakonec uhynou následkem tepelného stresu, jsou klíčem k pochopení toho, jak změna klimatu ovlivňuje biologickou rozmanitost, druhové složení a funkci ekosystému (Hughes et al., 2018).
- **Znečištění.** Dalším faktorem, který je uváděn v literatuře vztahující se k ekologickému kolapsu je znečištění. Může mít formu chemických látek nebo energie, jako je hluk, teplo nebo světlo. Plyny a částice ze spalování fosilních paliv jsou jedním příkladem globálně distribuovaných znečišťujících látek. Vedlejší produkty hnojiv, herbicidů a pesticidů, na které se v současnosti spoléháme při pěstování potravin pro celý svět, farmaceutik, které používáme, chemikálií používaných při výrobě a těžbě a odpadů, které zlikvidujeme, kontaminovalo i ta nejvzdálenější prostředí světa (Diaz and Rosenberg, 2008; Newbold et al., 2009).
- **Odlesňování.** Třetím faktorem je odlesňování. Schoene et al. (2007) říká, že odlesňování znamená dlouhodobou nebo trvalou ztrátu lesního porostu a transformaci na jiné využití půdy. Taková ztráta může být způsobena a udržována pouze pokračujícím člověkem indukovaným nebo přirozeným narušením. Zahrnuje oblasti lesa přeměněné na zemědělství, pastviny, vodní nádrže a městské oblasti. Tento výraz výslovně vylučuje oblasti, kde byly stromy odstraněny v důsledku těžby nebo těžby dřeva a kde se očekává, že se les obnoví přirozeně nebo pomocí lesnických opatření. Základní příčinou odlesňování je však růst populace, a to jak v rozvojových zemích, které jsou závislé na obživě na lesních pozemcích, tak v rozvinutých zemích, které vyžadují produkty vyrobené z lesních zdrojů (Butler, 2019).



**Obrázek 4: Odlesňování – Amazonský prales Bolívie (přejato z Butler, 2019)**

- **Okyselování oceánů.** Příkladem vlivu změny okyselení oceánů, který může přispět k ekologickému kolapsu je oxid uhličitý. Většina oxidu uhličitého, který se uvolňuje do atmosféry v důsledku spalování fosilních paliv, bývá nakonec absorbována oceánem, což může mít nepříznivé důsledky pro mořskou biotu (Caldeira and Wickett, 2003).
- **Ztráta/degradace stanovišť** je proces, kterým se přirozené prostředí stává neschopným podporovat svůj původní druh. Organismy, které dříve osídlily toto místo, jsou přemístěny nebo umírají, čímž se snižuje biodiverzita a hojnost druhů (Calizza et al., 2017). Odlesňování a zemědělství společně představují největší roční ztráty stanovišť a biologické rozmanitosti (Wagner, 2020).
- **Invazivní druhy.** Invazivní a nepůvodní druhy, ať už jde o tyto patogeny, rostliny nebo zvířata, představují celosvětově stále větší hrozbu pro biologickou rozmanitost. Jejich účinky jsou nejzávažnější na ostrovních biotách, kde často narušují a někdy překračují celá společenství (Wagner and Van Driesche, 2010).
- **Nadměrné využívání ekosystémů lidmi.** Příkladem pro tento faktor je nadměrný rybolov. Essington et al. (2015) podrobně prozkoumali kolaps populací některých jedlých ryb, aby zjistili běžné vzorce rychlosti rybolovu (zlomek ulovené biomasy ryb) a produktivity přirozené populace (vyrobená

nová biomasa), přičemž zjistili, že kombinace trvalé vysoké rychlosti rybolovu, rychlého poklesu přirozené produktivity a opožděná reakce rybolovu na nízkou produktivitu přispěla ke kolapsu populace. Nejznámějším případem neobnoveného rybolovu je populace tresky v severním Atlantiku, která se zhroutila počátkem 90. let po desetiletích nadměrného rybolovu a delší době studených povrchových vod (Hutchings, 2000; Lilly et al., 2013). V roce 1992 bylo zavedeno rybářské moratorium, které umožnilo obnovu populací, a původně mělo trvat 2 roky (Haedrich and Hamilton, 2000).

- **Průmyslový růst.** Do poloviny 20. století způsobily lidské obchodní a průmyslové činnosti ekologický kolaps několika velkých řek. Od poloviny sedmdesátých let se říční ekosystémy podstatně zotavily v reakci na primární čištění průmyslových a komunálních odpadních vod nařízené zákonem o čisté vodě z roku 1972. Příkladem je kolaps v zálivu Merrymeeting Bay. Merrymeeting Bay je velký sladkovodní přílivový ekosystém tvořený soutokem šesti řek, 30 km od vnitrozemí od atlantického pobřeží Maine. Kdysi to byla zásadní zastávka pro migrující vodní ptactvo a poskytovala životně důležité prostředí a vhodné prostředí pro reprodukci a vývoj anadromních ryb. Nicméně lidské činnosti - počínaje nadměrným rybolovem, vyčištěním půdy a budováním přehrad v 18. století a vrcholícím závažným průmyslovým a komunálním znečištěním ve 20. století - však tento důležitý ekosystém plně degradoval (Lichter et al., 2006).
- **Přelidnění.** S nárůstem lidské populace na velké části planety je jisté, že ničení přírodních stanovišť, a zejména přeměna lesa na zemědělství, bude pokračovat i v dohledné budoucnosti. Bude nezbytně nutné určit způsoby, jak zvýšit výnosy plodin a současně přijmout udržitelnější postupy, které jsou šetrnější k přírodě, zvyšují rozmanitost a posilují ekosystémové služby hmyzu (Wagner, 2020). Pokud se nám nepodaří dostat populační růst a nadspotřebu pod kontrolu, obýváme planetu, kde je život stále neudržitelnější (Ehrlich and Ehrlich, 2008).

Výše uvedené faktory bývají často provázány a společným působením vedou k ekologickému kolapsu. Například v tropech hraje při ztrátách rozmanitosti hlavní roli odlesňování, intenzita zemědělství a změna klimatu. Rozsah současného odlesňování a zemědělství je nyní v mnoha tropických zemích tak rozsáhlý, že mají samostatně nebo

v kombinaci potenciál změnit místní a regionální podnebí a dále zhoršit dopady změny klimatu (Wagner, 2020). Všechny tyto lidské dopady přispívají ke ztrátám nebo vážné degradaci více než poloviny stanovišť (Hooke et al., 2012), které kdysi podporovaly mnoho jiných než lidských druhů, a to spolu s pytláctvím, nadměrným rybolovem a obecně krátkým využíváním přírody (Barnosky et al., 2016).

Je zřejmé, že kdyby veškerá biologická rozmanitost zmizela, civilizace by skončila, ale nikdo nepředpovídá ztrátu všech druhů. Zdá se pravděpodobné, že ztráta 90 % světových druhů může být také apokalyptická, ale nikdo nepředpovídá tento stupeň ztráty biologické rozmanitosti. Tragická, ale pravděpodobná, je možnost, že naše planeta utrpí ztrátu až poloviny svých druhů (Kareiva and Carranza, 2018).

## **3.4 Ekonomický kolaps**

### **3.4.1 Charakteristika kolapsu**

Ekonomický kolaps je rozpad národní, regionální nebo teritoriální ekonomiky, který obvykle následuje po době krize. Nastává na počátku závažné verze ekonomické kontrakce, deprese nebo recese a může trvat libovolný počet let v závislosti na závažnosti okolností. Může nastat rychle kvůli neočekávané události, nebo mu může předcházet několik událostí nebo náznaků poukazujících na křehkost ekonomiky (Chen, 2021).

Charakteristiky, které definují ekonomický kolaps (CFI, 2021):

#### **1. Rostoucí úrokové sazby**

Během období hospodářského kolapsu úrokové sazby vrcholí na neobvykle vysokých úrovních a omezuje to množství peněz, které mohou investoři investovat. Vysoké úrokové sazby brzdí hospodářský růst, protože investoři, korporace a vláda považují za nákladné obsluhovat stávající dluhové závazky a přijímat nové půjčky kvůli vysokým nákladům na kapitál.

Když významná společnost prohlásí, že není schopna financovat své dluhové závazky a uchýlí se k prodeji svých aktiv, aby věřitelům zaplatila, investoři ztratí důvěru ve společnost a budou váhat s obchodováním se svými penězi během období finanční tísně.

#### **2. Krize státního dluhu**

Suverénní dluhy jsou dluhy převzaté vládou za účelem financování kapitálově náročných infrastrukturních projektů. Pokud však vláda převezme příliš mnoho dluhů a nebude schopna splácet jistiny a úrokové závazky v době jejich splatnosti, zvyšuje se riziko nesplácení stávajících dluhových závazků a bankrotu.

Krise státního dluhu nastává během období pomalého ekonomického růstu, válek, politické nestability, sucha a když investoři ztrácejí důvěru ve vládu. Vzhledem k velkému objemu státních dluhů bude pravděpodobně selhání vlády ovlivňovat globální ekonomiku a mít vedlejší účinky na ostatní jurisdikce.

### **3. Krize v místní měně**

Nastává, když měna oslabuje svou hodnotu kvůli ztrátě důvěry investorů. K tomu dochází, když zahraniční investoři, kteří investovali v zemi a poskytli úvěr vládě, ztratí důvěru ve schopnost vlády splnit dluhové závazky nebo generovat dohodnuté výnosy.

V takových situacích zahraniční investoři stahují své investice v zemi. Tento krok zvyšuje prodej měny půjčující země na mezinárodním trhu, což má za následek devalvaci měny. Na oplátku devalvace měny zvyšuje mezinárodní dluhy země, což vede ke ztrátě kupní síly země.

### **4. Globální měnová krize**

Globální měnová krize zahrnuje ztrátu hodnoty hlavní měny, která se používá v přeshraničních obchodních transakcích mezi jednotlivci, korporacemi a vládami. Například americký dolar se používá jako světová rezervní měna v brettonwoodských institucích, což znamená, že pokud se americký dolar znehodnotí, může to vyvolat globální ekonomickou krizi.

#### **3.4.2 Faktory kolapsu**

Mezi příčiny ekonomického kolapsu patří (CFI, 2021):

##### **1. Hyperinflace**

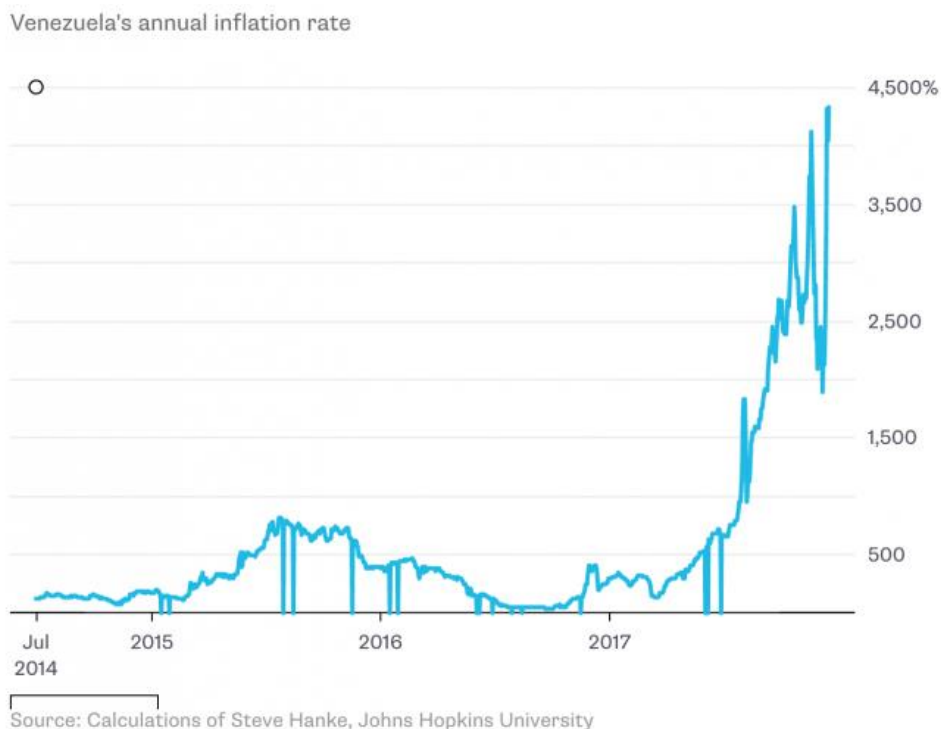
Dochází k ní, když vláda dovolí růst inflačního tlaku v ekonomice tiskem nadměrných peněz, což vede k postupnému růstu cen komodit a služeb. K hyperinflaci dochází, když vláda ztratí kontrolu nad růstem cen a zvýší úrokové sazby jako způsob řízení zrychlující se inflace (Obrázek 5).

##### **2. Stagflace**

Označuje situaci, kdy ekonomika roste pomalým tempem a současně zažívá vysokou míru inflace. Taková ekonomická situace způsobuje mezi politiky dilema, protože opatření přijatá ke snížení růstu inflace mohou zvýšit úroveň nezaměstnanosti na neobvykle vysokou úroveň.

### 3. Krach burzy

K pádu na akciovém trhu dochází, když dojde ke ztrátě důvěry investorů v trh a dojde k dramatickému poklesu cen akcií u různých akcií obchodujících na akciovém trhu. Dojde-li k propadu akciového trhu, vytvoří se medvědí trh (když ceny poklesnou o 20 % nebo více ze svých maxim, aby dosáhly nových minim), a odčerpá kapitál z podniků.



Obrázek 5: Hyperinflace ve Venezuele (přejato z Smith, 2017)

## 3.5 Kolaps státu

### 3.5.1 Charakteristika kolapsu

Kolaps/pád státu je úplné selhání vládního režimu v rámci suverénního státu. Suverénní stát znamená nezávislost státní moci na jakékoli jiné moci. Stát je navenek i uvnitř omezen pouze svrchovaností (suverenitou) jiných států, obecným mezinárodním právem a svobodně převzatými mezinárodními závazky (MVČR, 2021).

Zastřešujícím kritériem pro určení stavu daného státu je jeho schopnost poskytovat politické zboží a služby. Státy selhávají, pokud takové zboží a služby nejsou dodávány. Občanská válka je potom příznakem selhání státu, nikoli jeho příčinou. Nejdůležitějším politickým statkem je zajištění národní a mezinárodní bezpečnosti a ochrana pořádku. Dalšími dobrými ukazateli selhání kromě násilí jsou prudce rostoucí inflace a ztráta HDP. Zimbabwe je příkladem státu se všemi ukazateli selhání kromě násilí. Souvislost mezi

těmito ekonomickými ukazateli a selháním státu je dravá povaha vlády v selhávajícím státě (Rotberg, 2003).

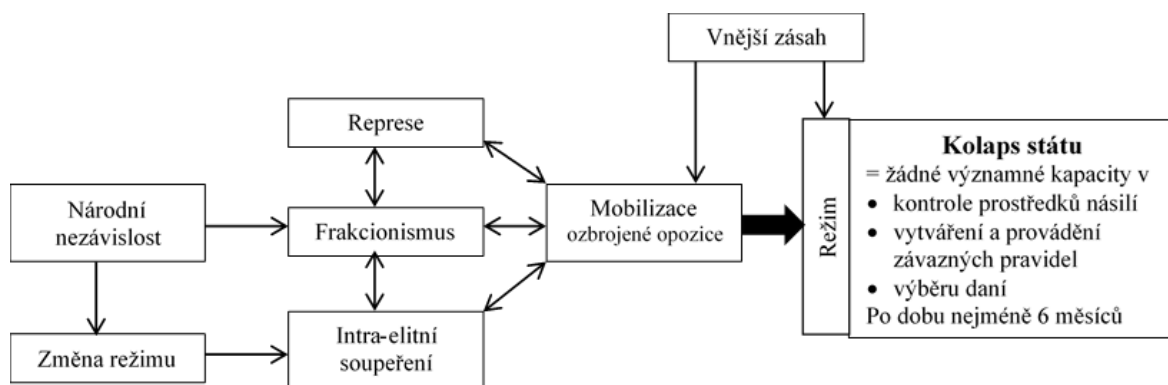
Ti, kdo studují dopad ekonomických faktorů na politické nepořádky, se zaměřují především na dopady chudoby, veřejných příjmů a přírodních zdrojů (Bates, 2008).

Podle Lambacha et al. (2020) na kolaps státu pohlížíme jako na extrémní formu rozšířenějšího, ale špatně definovaného jevu křehkosti státu. V jeho definici je kolaps státu situace, ve které formální státní instituce nemají smysluplné kapacity ve třech hlavních dimenzích státnosti: 1) vytváření a implementace závazných pravidel, 2) kontrola prostředků násilí a 3) výběr daní za nepřerušeno období nejméně šesti měsíců.

Z minulých kolapsů se jako politický kolaps jeví nejlépe Akkadský kolaps, ve kterém byla snaha o vytvoření jednotného státu z konkurenčních nezávislých občanských komunit nakonec vyvážena jejich touhou po nezávislosti (Roberts et al., 2011).

### 3.5.2 Faktory kolapsu

Johais et al. (2020) srovnali 15 případových studií kolapsu státu k vytvoření kauzálního modelu kolapsu státu (Obrázek 6). Zjistili, že s jedinou výjimkou Konga v roce 1960 mají všechny případy kolapsu státu rostoucí mobilizaci ozbrojené opozice, která je často doprovázena násilím ve velkém měřítku. K ozbrojené mobilizaci však musí dojít ve spojení s dalšími kauzálními faktory kolapsu. Politický přechod je jedním z takových faktorů, protože narušuje vnitřní rovnováhu sil a vytváří nejistotu, čímž zvyšuje pravděpodobnost eskalace mocenských bojů. Tyto mocenské boje jsou dále charakterizovány určitými politickými vzory, konkrétně represemi, frakcionismem a mezi elitními soupeřeními. A konečně, vnější intervence na podporu konfliktních stran může pomoci vyvolat kolaps státu, když bude v rovnováze mezi vojenskými schopnostmi vlády a opozice.



Obrázek 6: Kauzální model kolapsu státu (upraveno podle Johais et al., 2020)



Zartman (1995) na základě případových studií v jeho vydaném svazku lokalizuje příčiny kolapsu většinou ve špatné správě věcí veřejných, korupci, represích a odchodu ze strany společenských skupin.

Obecně lze konstatovat, že dynamika kolapsu závisela na míře institucionalizace státní moci. V těch relativně silných státech (např. Libanon) oslabily rozsáhlé erupce násilí monopol státu na násilí do té míry, že také snížily institucionální kapacity pro zdanění a tvorbu pravidel. V křehčích státech (např. v Zairu) byla především velmi malá institucionální kapacita pro vybírání daní a vytváření závazných pravidel. Tam byla kontrola prostředků násilí často jedinou věcí, kterou stát mohl udělat. Jakmile však bezpečnostní aparát čelil vojenské výzvě, která byla příliš silná na to, aby ji bylo možné zvládnout, došlo k rychlému kolapsu státu (Johais et al., 2020).

## **3.6 Kolaps organizací a institucí**

### **3.6.1 Charakteristika kolapsu**

Lidské společnosti se organizují prostřednictvím institucí, tj. struktur, díky nimž je společenská interakce předvídatelná a vede lidskou akci ke společným cílům (Scharpf, 1997). Instituce, chápané jako institucionální režimy, považujeme za komplexní adaptivní systémy (Pahl-Wostl, 2009). To znamená, že jsou schopny se učit a přizpůsobovat se měnícím se okolnostem při zachování své identity. Vzhledem ke kratším časovým obdobím však mají instituce tendenci se samy posilovat a reprodukovat, a proto se orientují na stabilitu. Ačkoli je stabilita nezbytná pro fungování institucí ve společnosti, může to vést k naprosté institucionální setrvačnosti (North, 1990).

Změna v institucích může být rychlejší nebo pomalejší. Obzvláště důležité jsou dva koncepty systémů – závislost na cestě a dualita struktury a funkce, protože slouží k vymezení a rozlišení procesů institucionálních změn, včetně selhání a úpadku. Institucionální pokles může souviset jak s funkcí, tak se strukturou. K definování institucionálního selhání přichází normativní prvek, přičemž institucionální selhání je nefunkčnost normativně žádoucí instituce. Dále identifikujeme a probereme archetypální cesty, kterými mohou tyto čtyři typy institucionálních změn produktivně pracovat na udržitelnosti (Newig et al., 2019).

Obecně platí, že struktura a funkce jsou nezávislé v tom, že funkce, jako je udržitelné hospodaření, mohou být udržovány velmi odlišnými institucionálními strukturami, např. privatizací nebo státem vynucovanými omezeními využívání zdrojů. Tyto úvahy nám

pomáhají definovat, co chápeme pod institucionálním selháním a poklesem. Za předpokladu, že institucionální struktura a funkce mohou buď zůstat stabilní, nebo snížit, může přinést čtyři různé konstelace institucionálních změn nebo stability, jak je uvedeno v Tabulka 2. (Newig et al., 2019).

### 3.6.2 Faktory kolapsu

Podle Newig et al. (2019) pokud převládá struktura i funkce, instituce zůstává stabilní (a). Když obojí poklesne nebo se zásadně změní, nastane institucionální kolaps (d), ve kterém je výsledkem změny buď absence původní instituce nebo změna tak dramatická, že musíme mluvit o nové instituci, podobné tomu, co Streeck and Thelen (2005) nazvali „vyčerpání“ nebo „vysídlení“. Kvadrant (b) představuje prototyp „úspěšné“ institucionální změny v tom, že jeho základní funkce je zachována nebo dokonce vylepšena, zatímco, nebo protože se jeho struktura podstatně mění nebo je nahrazena. To je v souladu s myšlením na odolnost, podle něhož jsou složité systémy vystavené tlaku schopné přizpůsobit svou strukturu tak, aby fungovaly (Folke et al., 2010). Kvadrant (c), představuje konstelaci podobnou tomu, co Streeck and Thelen (2005) nazvali „konverze“, tj. „přesun starých institucí na nové účely“.

**Tabulka 2: Typologie institucionálních změn s ohledem na zachování nebo zhroucení struktury a funkce (Newig, 2013)**

<b>Faktory</b>	<b>Zachování struktury</b>	<b>Pokles nebo radikální změna struktury</b>
<b>Zachování funkce</b>	(a) Stabilní instituce	(b) Institucionální přechod/přizpůsobení
<b>Dysfunkce nebo radikální změna funkce</b>	(c) Cesta závislá na změně orientace	(d) Institucionální kolaps

## 4 Diskuse

### 4.1 Výsledné zhodnocení

Tato podsekce se zaměřuje na autorovo shrnutí a zhodnocení výsledkové části práce. Toho je dosaženo porovnáním definic a faktorů kolapsů z pohledu jednotlivých kategorií kolapsů, a vyzdvižením shod a rozdílů z pohledů autora, na základě poznatků a porozumění získaných v průběhu zpracování rešerše.

#### 4.1.1 Výsledné zhodnocení definice kolapsu

Porovnáním definic kolapsů z pohledu jednotlivých kategorií bylo zjištěno, že jednotná souhrnná definice kolapsu zatím nebyla vyvinuta. Pokud však některý ze systémů kolabuje, je vždy ztracena nebo výrazně poškozena důležitá součást tohoto systému. Ze sociálně-ekologické perspektivy je nejbližší definici kolapsu definice plynoucí z výzkumu Cumming and Peterson (2017). Definice říká, že pokud chceme určit, zda se jedná o kolaps, musíme vzít v úvahu čtyři kritéria. (1) Prvním kritériem je ztráta identity sociálně-ekologického systému – k tomu může dojít, pokud zmizí důležité součásti systému. (2) K této ztrátě by mělo dojít rychle vzhledem k časovému měřítku, kterým daný systém pozorujeme. Postupné kolabování systému by se podle druhého kritéria nedalo kvalifikovat jako kolaps systému. (3) Třetím kritériem je, že kolaps zahrnuje podstatnou ztrátu sociálně-ekologického kapitálu. (4) Důsledky kolapsu musí být trvalé. Krátkodobé poruchy systému nemůžeme považovat za kolaps systému.

#### 4.1.2 Výsledné zhodnocení faktorů kolapsu

Tato sekce srovnává faktory vyskytující se napříč různými typy kolapsů, které byly identifikovány ve výsledkové části této práce, a shrnuje jejich překryvy.

1. **Klimatická změna:** vyskytuje se v popisech kolapsu jak z pohledu společenskovedních, tak přírodovedních disciplín. Definice tohoto faktoru se mění s ohledem na to, zda se jedná o společenský kolaps nebo ekologický. V případě kolapsu z perspektivy společenskovedních disciplín se v minulosti jednalo hlavně o extrémní sucha, které vedly ke ztrátě životně důležitých zdrojů, například ke ztrátě plodin. Pokud nastal tento scénář, ztráty životně důležitých zdrojů vedly k hladovění, selhání vedoucích pozic a následoval

sociálně-ekologický kolaps. Pokud se podíváme na definici faktoru z pohledu ekologického kolapsu, vede změna klimatu hlavně ke ztrátě druhů.

2. **Degradace životního prostředí:** zatímco u kolapsu z pohledu společenskovedních disciplín se jedná o překročení únosnosti prostředí, u kolapsu ekologického je degradace životního prostředí spojena s faktory jako je nadměrné odlesňování, znečištění vody, degradace půdy, degradace stanovišť. Působením tohoto faktoru následně klesá také biologická rozmanitost. Řízení fyzické degradace životního prostředí je obtížné a složité. Úspěšné řízení může být pouze pokud lze motivovat různé segmenty komunity k překonání únavy z problému a pocitů selhání.
3. **Průmyslový růst, znečištění, okyselování oceánů:** tyto faktory jsou spolu v řešovaných studiích navzájem propojené. Tím, že neustále probíhá průmyslový růst, roste také míra znečištění a toto souvisí také s okyselováním oceánů. Okyselování oceánu je zapříčiněno oxidem uhličitým, který se uvolňuje do atmosféry v důsledku spalování fosilních paliv.
4. **Nadměrné využívání ekosystémů lidmi, přelidnění:** tyto dva faktory způsobují hlavně kolaps ekosystémů. Vzájemně spolu souvisí, protože jakmile se obyvatelstvo přelidní nastává ještě větší využívání ekosystémů.
5. **Vnější šoky:** v řadě studií byla identifikována role vnějších šoků jako např. válek, přírodních katastrof, hladomoru či epidemií. Zde je vidět další provázanost mezi faktory, a to sice klimatické změny, které jsou pojeny s přírodními katastrofami a hladomorem.
6. **Politická nerovnost a oligarchie:** způsobuje sociální rozpad a znevýhodňuje společnost reagovat na problémy týkající se také ekonomie a ekologie. Faktor se překrývá s faktory působícími na kolaps státu. Bylo zjištěno, že politické neshody jsou jedním z klíčových faktorů kolapsu státu.
7. **Struktura a funkce sociálně-ekologického systému nebo jeho prvků (např. institucí):** radikální změna struktury a funkce se týká hlavně kolapsu institucí. Změna struktury se ale v podstatě týká všech typů kolapsu.

#### 4.1.3 Rozdíly mezi faktory pro jednotlivé typy kolapsů

Tato sekce popisuje rozdíly mezi těmi faktory kolapsů, které jsou z pohledu různých disciplín popsány a chápány velmi odlišně. Příkladem je faktor změna struktury systému.

Z perspektivy sociálně-ekologického kolapsu je změna struktury systému vnímána jako změna v klíčových aktérech, změna jednotlivých komponentů systému nebo jejich interakcí, jedná se například o ztrátu bohatství, infrastruktury nebo stanovišť.

Z perspektivy ekologického kolapsu představují změny struktury změny ekologické struktury, například složité prostorové struktury lesů. Základní atributy struktury lesa jsou strukturní typ, velikost, tvar a prostorové rozložení složek. Například vrstvení listů nebo vertikální distribuce listů je součástí struktury lesa, která hraje důležitou roli při absorpci slunečního záření, mikroklimatu lesa a při zajišťování přírodních stanovišť (Miura and Jones, 2010).

Z hlediska institucionálního kolapsu je při vysvětlování kolapsů zdůrazňováno propojení struktury a funkce. Struktura je v tomto typu kolapsu chápána jako předvídatelná společenská interakce a vede lidskou akci ke společným cílům.

#### **4.1.4 Příklady unikátních faktorů kolapsu**

Zatímco v kolapsech, na které pohlíží společenskovední disciplíny a přírodovědní disciplíny se faktory prolínají, u ekonomického kolapsu byly zjištěny tři hlavní příčiny vedoucí ke kolapsu, které nebyly reflektovány ve studiích z žádných dalších disciplín. Jedná se o:

- Hyperinflace – je jedním ze tří druhů inflace. Při tomto scénáři jsou nadměrně tisknuty peníze, které ztrácí svou hodnotu. Ekonomický trh se tímto začne rozpadat. Nastává v případě, kdy vláda ztratí kontrolu nad zvyšováním cen za různé komodity.
- Stagflaci – vyznačuje se vysokou mírou inflace a zároveň vysokou mírou nezaměstnanosti. Pokud nastává stagflace, domácnosti a podniky méně nakupují a investují z důvodu snížených příjmů.
- Krach burzy – nastává při ztrátě důvěry investorů v trh a dojde k dramatickému poklesu cen akcií. Krach burzy může nastat na základě panického chování lidí.

Tyto tři faktory se týkají pouze ekonomického kolapsu a nebyly zjištěny žádné překryvy s kolapsy z ostatních kategorií.

## **4.2 Role změny klimatu**

Hlavním a v poslední době často diskutovaným faktorem potenciálního sociálně-ekologického kolapsu je změna klimatu. Z dostupného vědeckého poznání je evidentní,

že klima se dlouhodobě proměňuje. Ačkoli je ovlivňováno přírodními faktory jako je např. sluneční aktivita nebo sopečná činnost, zásadní vliv na současné změny klimatu mají lidé (IPCC, 2018). Klíčovými globálními rysy změny klimatu jsou např. změny teplot a srážek a klíčovými dopady pro lidskou společnost jsou např. vlny veder, bouře a požáry (Wynes and Nicholas, 2018).

Hnací silou, která způsobuje změny klimatu jsou skleníkové plyny vznikající z lidské činnosti, jejichž koncentrace v atmosféře stále roste. Skleníkové plyny, které jsou vypouštěny do ovzduší z velké části absorbují oceány a tím dochází k jejich okysličování. Dalším problémem je odlesňování, protože stromy pohlcují oxid uhličitý z atmosféry a pomáhají tak k regulaci podnebí. Velké množství například metanu vypouštějí při trávení krávy nebo ovce, jejichž chovy jsou stále intenzivnější.

V důsledku globálních změn teplot tají ledovcové plochy v Arktidě a zvedá se tak hladina moří. Se změnou klimatu, ale i s lidským chováním, silně souvisí míra vyhynutí některých druhů ale i globální zhoršení ekosystémů.

Je třeba si uvědomit, že role změny klimatu má velký vliv na budoucí život obyvatelstva a na vznik dalšího možného kolapsu.

### **4.3 Porovnání zjištění práce s dalšími zastřešujícími studii kolapsů ze sociálně-ekologického pohledu**

V této sekci srovnáváme naše výsledky s dalšími studii charakterizujícími kolaps z holistické, sociálně-ekologické perspektivy.

V rámci rešerše byl identifikován jediný zdroj, analyzující sociálně-ekologické kolapsy holisticky – jedná se o knihu „Kolaps: proč společnosti zanikají a přežívají“ jejíž autorem je Jared Diamond (2005). Ačkoli se jedná o vědecko-popularizační zdroj, jedná se o zdroj založený na dlouholetých a pravidelně publikovaných výzkumech.

Diamond ve své knize zkoumá osudy minulých společností, například kolaps společností na Velikonočním ostrově, ale i moderních společností, například životní prostředí a hrozby současné civilizace v americkém státě Montana. Zabývá se pěti faktory, které působí na kolaps sociálně-ekologického systému, jsou jimi:

- Změna klimatu
- Poškození životního prostředí
- Nepřátelství sousedících společností
- Pokles podpory obchodních spojenců

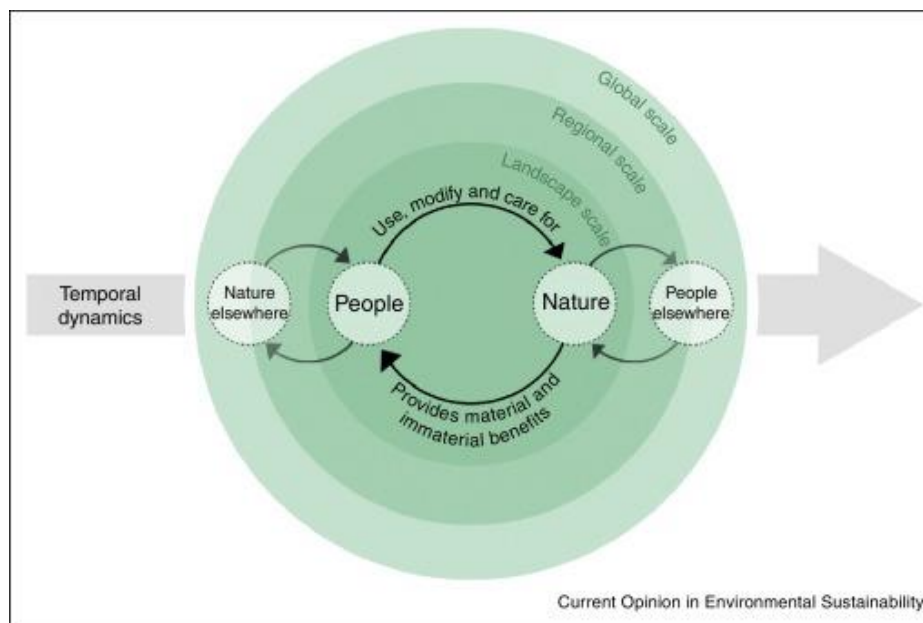
- Reakce společnosti na environmentální problémy

Výsledné faktory naší rešerše se ve většině případů shodovaly s faktory, kterými se zabýval Diamond (2005), ale v některých případových studiích zabývajících se kolapsy, byl zjištěn navíc faktor politické příčiny a faktor nemoci.

#### **4.4 Reflexe výsledků z perspektivy teoretického rámce sociálně-ekologických systémů**

Naše výsledky reflektujeme z pohledu tří klíčových vlastností sociálně-ekologických systémů: přítomností zpětných vazeb, propojenosti (Herrero-Jáuregui et al., 2018) a nelineárního vývoje (Crépin et al., 2012).

První vlastností sociálně-ekologického systému je přítomnost zpětných vazeb. Zpětné vazby označují vzájemnou kauzalitu, kde „sekundární účinky přímého účinku jedné proměnné na druhou způsobují změnu velikosti tohoto účinku. Pozitivní zpětná vazba zvyšuje účinek; negativní zpětná vazba ho tlumí“ (Walker and Salt, 2006). Z perspektivy kolapsů může být příkladem zpětná vazba mezi strachem z nedostatku potravin a vykupováním potravin, a z toho vyplývající kolaps potravinového systému spojený s pandemií Covid-19. Tento kolaps nastal během začátku pandemie způsobené Covidem-19 v Severní Americe (Orden, 2020). Na velkoobchodní úrovni nastaly potíže u některých druhů čerstvého ovoce a zeleniny, mléka, vepřového a hovězího masa; tyto problémy částečně odrážely strukturální úpravy, jako je konsolidace produkce mléka probíhající v těchto odvětvích, a částečně cyklické účinky, oboje zhoršené pandemií a jejími ekonomickými dopady. Narušení bylo natolik závažné, že některé plodiny nebyly sklizeny, mléko bylo vykládáno a zvířata utracena, to vše, zatímco se potravinové banky snažily sloužit dlouhým řadám potřebných spotřebitelů (Orden, 2020).



**Obrázek 7: Schéma sociálně-ekologického systému zdůrazňující přítomnost zpětných vazeb mezi jednotlivými prvky systému (pomocí černých šipek v obrázku) (Fischer et al., 2015).**

Problematika kolapsu souvisí s problematikou nelineární dynamiky vývoje. Lineární zhoršení ekosystémů může mít velký potenciální dopad na blahobyt, ale změny přicházejí postupně, a proto je pro lidi snadnější je předvídat. V reakci na postupné zhoršování stavu ekosystémů mohou lidé buď změnit postupy, aby zabránili dalšímu zhoršování, nebo se postupně přizpůsobovat nižším úrovním poskytování ekosystémových služeb. Naproti tomu nelineární dynamika změn režimu ekosystému („regime shifts“) mohou způsobit náhlé a potenciálně velké změny, které lze jen těžko předvídat. Tyto vlastnosti změny režimu ztěžují prevenci zhoršení nebo přizpůsobení. Typická změna režimu je výsledkem kombinace vnějšího šoku, jako je hurikán nebo zemětřesení, a postupných změn vstupů do systému. Postupné změny vstupů mohou pomalu oslabit dominantní zpětné vazby tlumení, které udržují systém v určité doméně přitažlivosti (Crépin et al., 2012).

Možnými příklady komplexních systémů, které vykazují dynamiku charakterizovanou přítomností prahů „prahovou dynamiku“ („threshold dynamics“) mezi alternativními režimy nebo stavy („alternate regimes or states“) jsou např. Francouzská revoluce či pád burzy na Wall Street. Příkladem z ekologické sféry je zhroucení korálových útesů, které vykazují prahové reakce na postupné zvyšování teplot nebo znečištění a při překročení kritického prahu nebo bodu zvratu (Scheffer and Carpenter, 2003) směřují k novému rovnovážnému stavu (Hughes et al., 2013). Nejčastěji identifikované změny režimu v korálových útesech spočívají v posunech od korálových útesů k útesům dominujícím řasám a trvalému bělení korálů. Režimové posuny



v korálových útesech jsou často spojeny s dopady na cestovní ruch a rybolov, což vede ke snížení potravinové bezpečnosti a nezaměstnanosti. Tyto přímé dopady mohou mít také další dopady na místní ekonomiky a potenciálně škodlivé dopady na jiné systémy místních zdrojů (Crépin et al., 2012). Změna společenských a ekologických režimů může být v závislosti na perspektivě interpretována jako kolaps původní identity systému (Cumming and Peterson, 2017).

Poslední klíčovou vlastností sociálně-ekologických systémů, související s tematikou kolapsu, je propojenost. Ať už se podíváme na jakýkoliv z uvedených výčtů faktorů kolapsu sociálně-ekologických systémů či jejich podčástí (ať už společenské či přírodní), ve všech případech platí, že spolu jednotlivé faktory a jejich působení vždy nějakým způsobem souvisí. Žádný z uvedených faktorů nevede ke kolapsu osamoceně. Například stav ekosystémů je propojen s obyvatelstvem a způsobem využívání. Tato propojení vycházejí ze samotné podstaty fungování sociálně-ekologických systémů jako komplexních, navzájem propojených systémů (Liu et al., 2007), jejichž jednotlivé části na sebe vzájemně neustále reagují a adaptují se (Fischer et al., 2015). Kolaps je proto možné přirovnat k cyklickému dominovému efektu – pokud se lidé nebudou chovat šetrně k nějakému systému vytvořenému v přírodě, může se zhroutit, ale to může mít za následek, že to ovlivní nějakou strukturu systému u lidí, a tento jev se může cyklicky opakovat (Mizrahi, 2020).

#### **4.5 Limitace studie a případná budoucí rozšíření**

Předkládaná práce představuje pilotní studii srovnávající faktory sociálně-ekologických systémů či jejich částí. Vzhledem k rozsahu práce se jedná o úvodní rešerši a analýzu, kterou by v dalších krocích bylo vhodné rozšířit o širší spektrum kolapsů. Toho je možné v budoucnu dosáhnout např. provedením systematické rešerše (tzn. rešerše splňující formální požadavky a protokoly na kompletní systematickou rešerši, např. Uman, 2011) srovnáním veškerých zjištěných faktorů.

Rešerše je ztížena rozdílnou terminologií v různých oborech jako je ekonomie, společenské vědy, ekologie nebo politologie. Například odborníci, kteří se zabývají kolapsem státu, této situaci častěji říkají „pád“ státu. Dalším příkladem je kolaps ekosystému, který je v odborné literatuře často nazýván „rozpad“ ekosystému.

V budoucnu by bylo logickým pokračováním této rešeršní studie její rozšíření o poznatky získané z rozhovorů s odborníky, kteří se zabývají studií kolapsů z jednotlivých

oborů. Tím, že se odborníci relevantních disciplín dívají na kolaps rozdílným způsobem, pomohlo by studii přidat poznatky z jejich praxe a výzkumů.

#### **4.6 Strategie výzkumu a udržitelné správy ve světle poznatků o faktorech kolapsů**

Společnost čelí složitým výzvám udržitelnosti a hrozbě sociálních, ekologických a sociálně-ekologických kolapsů. Zvláště efektivní management ekosystémů je zásadní pro ekologickou udržitelnost životního prostředí, aby se podpořilo zdraví a živobytí lidí i biodiverzita celého ekosystému (United Nations, 2015)

Snaha o udržitelný rozvoj nám může pomoci ve snaze o překonání potenciálně kolapsní dynamiky. Z těchto důvodů Organizace spojených národů (OSN) vyhlásila globální cíle udržitelného rozvoje. Je to 17 cílů na ochranu planety před změnou klimatu a vytvoření světa, který bude pro každého bezpečnější a spravedlivější. Tyto cíle jsou potřeba splnit do roku 2030 (United Nations, 2015).

Lidstvo má prostředky na to, aby tento úkol zvládlo, ale šance, že se kolapsu vyhne, se jeví jako malá, protože rizika pro většinu lidí zjevně nejsou zřejmá a klasické známky hrozícího kolapsu, zejména snižování návratnosti funkčnosti systému vzhledem k jeho vzrůstající složitosti (Tainter, 2009), jsou obecně patrné (Ehrlich and Ehrlich, 2013).

Z perspektivy snahy ovlivňovat faktory způsobující kolapsy tak, aby k sociálně-ekologickým kolapsům nedocházelo, je nutné brát v potaz, že v sociálně-ekologických systémech interaguje sociální a biofyzikální dynamika uvnitř a mezi úrovněmi organizace v různých prostorových a časových měřítcích (Fischer et al., 2015), např. že globální změny vyplývají z místních interakcí člověka a prostředí, zároveň však také způsobují místní dopady; většina pokusů o jejich správu tak musí být implementována nejen globálně, ale i lokálně (Verburg et al., 2016).

V otázkách změny klimatu a mnoha dalších globálních problémů v oblasti udržitelnosti lze často nalézt polycentrická, místní řešení snadněji než centrální, globální řešení. Složité víceúrovňové systémy mohou lépe zvládat složité víceúrovňové problémy, pokud jsou spravovány polycentricky – na mnoha úrovních v mnoha politických rádech je proto nutná institucionální změna (Ehrlich and Ehrlich, 2013).

Vážné globální problémy v oblasti udržitelnosti a životního prostředí lze vyřešit a kolapsům v sociálně-ekologických systémech lze předejít pouze s bezprecedentní úrovní spolupráce, jak politické, tak výzkumné (Ehrlich and Ehrlich, 2013). Vědci zabývající se

sociálními vědami by měli spolupracovat s biofyzikálními vědci i naopak, aby dosáhli skutečného interdisciplinárního přístupu při studiu sociálně-ekologického systému. Konkrétně k pochopení dynamiky kolapsu a jeho prevenci je třeba, aby přírodovědci spolupracovali se sociálními vědci, zejména s těmi, kteří studují dynamiku sociálních hnutí (Ehrlich and Ehrlich, 2013). To je zvláště významné vzhledem k víceúrovňové povaze dynamiky a správy sociálně-ekologického systému, neboť mezioborová spolupráce pomůže pochopit, jak se změny implementované na jedné úrovni budou šířit napříč škálami (McGuire and Ehlinger, 2018). Ačkoli mnohostranný charakter problémů udržitelnosti je uznáván po celá desetiletí, skutečná praxe interdisciplinarity a výzkumu zahrnujícího zúčastněné strany zaostává za teorií. To se však nyní začíná měnit. Roste počet studií, časopisů a „mezioborů“, které přesahují sociální a přírodní vědy, jako je ekologická ekonomie nebo městská ekologie (Fischer et al., 2015).

## 5 Závěr a přínos práce

Hrozba sociálně-ekologického kolapsu představuje celosvětový problém, který bude hrát do budoucna stále větší roli. Důležité je uvědomit si dynamiku sociálně-ekologického systému a jeho vazby, které se prolínají. Abychom mohli negativnímu scénáři předejít, je potřeba znát faktory, které potenciální kolaps mohou způsobit. Po identifikaci faktorů lze pracovat na změnách fungování společnosti a zaměřit se více na udržitelnou budoucnost.

Tato práce přináší definice kolapsů z pohledu relevantních disciplín a přehled faktorů kolapsů z jejich různých perspektiv. Jednotlivé faktory jsou systematicky identifikovány. Nejvýznamnějšími identifikovanými faktory byly změna klimatu, degradace životního prostředí a ztráta zdrojů, průmyslový růst, znečištění, okyselování oceánů, přelidnění, nadměrné využívání ekosystémů lidmi, vnější šoky, politická nerovnost a struktura systémů. V rámci diskuse jsou faktory shrnuty, porovnány a jsou diskutovány jejich překryvy a rozdíly. V závěrečné části je vyzdvižen faktor změny klimatu, který se vyskytuje v popisech kolapsu jak z pohledu společenskovedních, tak přírodovědných disciplín. Definice tohoto faktoru se však odlišuje podle toho, zda se jedná o kolaps ekologický nebo kolaps z pohledu společenskovedních disciplín.

V neposlední řadě je diskutována nutnost interdisciplinarity pro lepší pochopení kolapsní dynamiky a propojenosti sociálně-ekologického systému. Spolupráce je velmi důležitá k vytvoření, příp. fungování stávajících udržitelných řešení. Je opravdu nezbytné, aby se společnost efektivně zapojila a uvědomila si možné následky. Pokud společnost nebude efektivně dodržovat pravidla týkající se udržitelného rozvoje, sociálně-ekologickému kolapsu se nevyhne a bude tím ohrožena její budoucnost.

## 6 Přehled literatury a použitých zdrojů

- Aagaard, K., Lockwood, J.L., Green, E.J., 2016. A Bayesian approach for characterizing uncertainty in declaring a population collapse. *Ecological Modelling* 328, 78–84. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2016.02.014>
- Abel, N., Cumming, D.H.M.M., Anderies, J.M., 2006. Collapse and reorganization in social-ecological systems: Question, some ideas, and policy implications. *Ecology and Society* 11. <https://doi.org/10.5751/es-01593-110117>
- Aburto, J.A., Stotz, W.B., Cundill, G., 2014. Social-ecological collapse: TURF governance in the context of highly variable resources in Chile. *Ecology and Society* 19. <https://doi.org/10.5751/ES-06145-190102>
- Altieri, A.H., Bertness, M.D., Coverdale, T.C., Herrmann, N.C., Angelini, C., 2012. A trophic cascade triggers collapse of a salt-marsh ecosystem with intensive recreational fishing. *Ecology* 93, 1402–1410. <https://doi.org/10.1890/11-1314.1>
- Armenian, H.K., 1989. Perceptions from epidemiologic research in an endemic war. *Social Science & Medicine* 28, 643–647. [https://doi.org/10.1016/0277-9536\(89\)90211-6](https://doi.org/10.1016/0277-9536(89)90211-6)
- Armit, I., Swindles, G.T., Becker, K., Plunkett, G., Blaauw, M., 2014. Rapid climate change did not cause population collapse at the end of the European Bronze Age. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 111, 17045–17049. <https://doi.org/10.1073/pnas.1408028111>
- Arnold, T.E., Hillman, A.L., Abbott, M.B., Werne, J.P., McGrath, S.J., Arkush, E.N., 2020. Drought and the collapse of the Tiwanaku Civilization: New evidence from Lake Orurillo, Peru. *Quaternary Science Reviews* 251, 106693. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2020.106693>
- Barnosky, A.D., Ehrlich, P.R., Hadly, E.A., 2016. Avoiding collapse: Grand challenges for science and society to solve by 2050. *Elementa: Science of the Anthropocene* 4, 000094. <https://doi.org/10.12952/journal.elementa.000094>
- Bates, R.H., 2008. State failure. *Annual Review of Political Science* 11, 1–12. <https://doi.org/10.1146/annurev.polisci.11.060606.132017>
- Broderstad, E.G., Eythórsson, E., 2014. Resilient communities? Collapse and recovery of a social-ecological system in Arctic Norway. *Ecology and Society* 19. <https://doi.org/10.5751/ES-06533-190301>
- Brundtland, G.H., Khalid, M., Agnelli, S., Al-Athel, S., Hauff, V., Chidzero, B., 1987.

- Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future, Taylor & Francis Group. London.  
<https://doi.org/10.1080/07488008808408783>
- Butler, A.R., 2020. Amazon destruction [WWW Document]. Mongabay. URL  
[https://rainforests.mongabay.com/amazon/amazon\\_destruction.html](https://rainforests.mongabay.com/amazon/amazon_destruction.html) (accessed 1.30.21).
- Butler, A.R., 2019. Deforestation [WWW Document]. Mongabay. URL  
<https://rainforests.mongabay.com/08-deforestation.html> (accessed 2.21.21).
- Butzer, K.W., 2012. Collapse, environment, and society. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 109, 3632–3639.  
<https://doi.org/10.1073/pnas.1114845109>
- Caldeira, K., Wickett, M.E., 2003. Anthropogenic carbon and ocean pH. *Nature* 425, 2003.
- Calizza, E., Costantini, M.L., Careddu, G., Rossi, L., 2017. Effect of habitat degradation on competition, carrying capacity, and species assemblage stability. *Ecology and Evolution* 7, 5784–5796. <https://doi.org/10.1002/ece3.2977>
- CFI, 2021. Economic collapse: A period of national or regional economic breakdown [WWW Document]. Corporate Finance Institut. URL  
<https://corporatefinanceinstitute.com/resources/knowledge/economics/economic-collapse/> (accessed 2.17.21).
- Chen, J., 2021. Economic collapse [WWW Document]. Investopedia. URL  
<https://www.investopedia.com/terms/e/economic-collapse.asp> (accessed 2.17.21).
- Costanza, R., D'Arge, R., De Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R. V., Paruelo, J., Raskin, R.G., Sutton, P., Van Den Belt, M., 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387, 253–260. <https://doi.org/10.1038/387253a0>
- Crépin, A.-S., Biggs, R., Polasky, S., Troell, M., de Zeeuw, A., 2012. Regime shifts and management. *Ecological Economics* 84, 15–22.  
<https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2012.09.003>
- Cumming, G.S., Peterson, G.D., 2017. Unifying Research on Social–Ecological Resilience and Collapse. *Trends in Ecology and Evolution* 32, 695–713.  
<https://doi.org/10.1016/j.tree.2017.06.014>
- Dennis, B., Kemp, W.P., 2016. How hives collapse: Allee effects, ecological resilience, and the honey bee. *PLoS ONE* 11. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0150055>

- Diamond, J., 2005. *Collapse: How Societies Choose to Fail or Succeed*. Penguin Books, New York.
- Diaz, R.J., Rosenberg, R., 2008. Spreading dead zones and consequences for marine ecosystems. *Science* 321, 926–929. <https://doi.org/10.1126/science.1156401>
- Ehrlich, P.R., Ehrlich, A.H., 2013. Can a collapse of global civilization be avoided? *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 280, 1–9. <https://doi.org/10.1098/rspb.2012.2845>
- Ehrlich, P.R., Ehrlich, A.H., 2008. Too many people, too much consumption [WWW Document]. Yale School of the Environment. URL [https://e360.yale.edu/features/too\\_many\\_people\\_too\\_much\\_consumption](https://e360.yale.edu/features/too_many_people_too_much_consumption) (accessed 2.22.21).
- Essington, T.E., Moriarty, P.E., Froehlich, H.E., Hodgson, E.E., Koehn, L.E., Oken, K.L., Siple, M.C., Stawitz, C.C., 2015. Fishing amplifies forage fish population collapses. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 112, 6648–6652. <https://doi.org/10.1073/pnas.1422020112>
- Fischer, J., Gardner, T.A., Bennett, E.M., Balvanera, P., Biggs, R., Carpenter, S., Daw, T., Folke, C., Hill, R., Hughes, T.P., Luthé, T., Maass, M., Meacham, M., Norström, A. V., Peterson, G., Queiroz, C., Seppelt, R., Spierenburg, M., Tenhunen, J., 2015. Advancing sustainability through mainstreaming a social-ecological systems perspective. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 14, 144–149. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2015.06.002>
- Folke, C., Biggs, R., Norström, A. V, Reyers, B., Rockström, J., 2016. Social-ecological resilience and biosphere-based sustainability science. *Ecology and Society* 21. <https://doi.org/10.5751/ES-08748-210341>
- Folke, C., Carpenter, S.R., Walker, B., Scheffer, M., Chapin, T., Rockstrom., J., 2010. Resilience thinking: integrating resilience, adaptability and transformability. *Ecology and Society* 15, 20.
- Guha-Sapir, D., Vos, F., Below, R., Ponsérre, S., 2011. Annual disaster statistical review 2010: The numbers and trends., *Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences*. Brussels.
- Haedrich, R.L., Hamilton, L.C., 2000. The fall and future of newfoundland’s cod fishery. *Society and Natural Resources* 13, 359–372. <https://doi.org/10.1080/089419200279018>

- Herrero-Jáuregui, C., Arnaiz-Schmitz, C., Reyes, M.F., Telesnicki, M., Agramonte, I., Easdale, M.H., Schmitz, M.F., Aguiar, M., Gómez-Sal, A., Montes, C., 2018. What do we talk about when we talk about social-ecological systems? A literature review. *Sustainability (Switzerland)* 10. <https://doi.org/10.3390/su10082950>
- Hooke, R.L.B., Martín-Duque, J.F., Pedraza, J., 2012. Land transformation by humans: A review. *GSA Today* 22, 4–10. <https://doi.org/10.1130/GSAT151A.1>
- Hughes, T.P., Kerry, J.T., Baird, A.H., Connolly, S.R., Dietzel, A., Eakin, C.M., Heron, S.F., Hoey, A.S., Hoogenboom, M.O., Liu, G., McWilliam, M.J., Pears, R.J., Pratchett, M.S., Skirving, W.J., Stella, J.S., Torda, G., 2018. Global warming transforms coral reef assemblages. *Nature* 556, 492–496.
- Hughes, T.P., Linares, C., Dakos, V., van de Leemput, I.A., van Nes, E.H., 2013. Living dangerously on borrowed time during slow, unrecognized regime shifts. *Trends in Ecology and Evolution* 28, 149–155. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2012.08.022>
- Hutchings, J.A., 2000. Collapse and recovery of marine fishes. *Nature* 406, 882–885. <https://doi.org/10.1038/35022565>
- IPBES, 2019. Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services. Bonn. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4049925>
- IPCC, 2018. Summary for Policymaker, Global Warming of 1.5°C.
- Johais, E., Bayer, M., Lambach, D., 2020. How do states collapse? Towards a model of causal mechanisms. *Global Change, Peace and Security* 32, 179–197. <https://doi.org/10.1080/14781158.2020.1780204>
- Kareiva, P., Carranza, V., 2018. Existential risk due to ecosystem collapse: Nature strikes back. *Futures* 102, 39–50. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2018.01.001>
- Kates, R.W., 2001. Sustainability Science. *International Encyclopedia of Geography: People, the Earth, Environment and Technology* 1–4. <https://doi.org/10.1002/9781118786352.wbieg0279>
- Keith, D.A., Rodríguez, J.P., Rodríguez-Clark, K.M., Nicholson, E., Aapala, K., Alonso, A., Asmussen, M., Bachman, S., Basset, A., Barrow, E.G., Benson, J.S., Bishop, M.J., Bonifacio, R., Brooks, T.M., Burgman, M.A., Comer, P., Comín, F.A., Essl, F., Faber-Langendoen, D., Fairweather, P.G., Holdaway, R.J., Jennings, M., Kingsford, R.T., Lester, R.E., Nally, R. Mac, McCarthy, M.A., Moat, J., Oliveira-Miranda, M.A., Pisanu, P., Poulin, B., Regan, T.J., Riecken, U., Spalding, M.D., Zambrano-Martínez, S., 2013. Scientific Foundations for an IUCN Red List of Ecosystems. *PLoS ONE* 8.



- <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0062111>
- Kemp, L., 2019. Are we on the road to civilisation collapse? [WWW Document]. BBC Future. URL <https://www.bbc.com/future/article/20190218-are-we-on-the-road-to-civilisation-collapse> (accessed 2.13.21).
- Kinley, R., 2017. Climate change after Paris: from turning point to transformation. *Climate Policy* 17, 9–15. <https://doi.org/10.1080/14693062.2016.1191009>
- Lannoo, M., 2008. *Malformed frogs: The Collapse of Aquatic Ecosystems*. University of California Press, California.
- Lichter, J., Caron, H., Pasakarnis, T.S., Rodgers, S.L., Squiers, T.S., Todd, C.S., 2006. The ecological collapse and partial recovery of a freshwater tidal ecosystem. *Northeastern Naturalist* 13, 153–178. [https://doi.org/10.1656/1092-6194\(2006\)13\[153:TECAPR\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1656/1092-6194(2006)13[153:TECAPR]2.0.CO;2)
- Lilly, G.R., Nakken, O., Bratley, J., 2013. A review of the contributions of fisheries and climate variability to contrasting dynamics in two Arcto-boreal Atlantic cod (*Gadus morhua*) stocks: Persistent high productivity in the Barents Sea and collapse on the Newfoundland and Labrador Shelf. *Progress in Oceanography* 114, 106–125. <https://doi.org/10.1016/j.pocean.2013.05.008>
- Liu, J., Dietz, T., Carpenter, S.R., Alberti, M., Folke, C., Moran, E., Pell, A.N., Deadman, P., Kratz, T., Lubchenco, J., Ostrom, E., Ouyang, Z., Provencher, W., Redman, C.L., Schneider, S.H., Taylor, W.W., 2007. Complexity of coupled human and natural systems. *Science* 317, 1513–1516. <https://doi.org/10.1126/science.1144004>
- McGuire, S.A., Ehlinger, T.J., 2018. Analysis of social-ecological dynamics driving conflict in linked surface-groundwater systems. *Ecology and Society* 23, art19. <https://doi.org/10.5751/ES-10510-230419>
- Middleton, G.D., 2012. Nothing Lasts Forever: Environmental Discourses on the Collapse of Past Societies. *Journal of Archaeological Research* 20, 257–307. <https://doi.org/10.1007/s10814-011-9054-1>
- Miura, N., Jones, S.D., 2010. Characterizing forest ecological structure using pulse types and heights of airborne laser scanning. *Remote Sensing of Environment* 114, 1069–1076. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2009.12.017>
- Mizrahi, S., 2020. Cascading disasters, information cascades and continuous time models of domino effects. *International Journal of Disaster Risk Reduction* 49, 101672. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2020.101672>

- MVČR, 2021. Státní svrchovanost [WWW Document]. Ministerstvo vnitra ČR. URL <https://www.mvcr.cz/clanek/statni-svrchovanost.aspx> (accessed 2.23.21).
- Newbold, R.R., Padilla-Banks, E., Jefferson, W.N., 2009. Environmental estrogens and obesity. *Molecular and Cellular Endocrinology* 304, 84–89. <https://doi.org/10.1016/j.mce.2009.02.024>
- Newig, J., 2013. Produktive Funktionen von Kollaps und Zerstörung für gesellschaftliche Transformationsprozesse in Richtung Nachhaltigkeit, in: *Soziale Innovation Und Nachhaltigkeit*. Springer VS, Wiesbaden, pp. 133–149. [https://doi.org/10.1007/978-3-531-18974-1\\_8](https://doi.org/10.1007/978-3-531-18974-1_8)
- Newig, J., Derwort, P., Jager, N.W., 2019. Sustainability through institutional failure and decline? Archetypes of productive pathways. *Ecology and Society* 24. <https://doi.org/10.5751/ES-10700-240118>
- North, D.C., 1990. *Institutions, Institutional Change and Economic Performance*. Cambridge University Press, Cambridge, UK. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511808678>
- Ohl, C., Johst, K., Meyerhoff, J., Beckenkamp, M., Grüngen, V., Drechsler, M., 2010. Long-term socio-ecological research (LTSER) for biodiversity protection – A complex systems approach for the study of dynamic human–nature interactions. *Ecological Complexity* 7, 170–178. <https://doi.org/10.1016/j.ecocom.2009.10.002>
- Orden, D., 2020. Resilience and Vulnerabilities of the North American Food System during the Covid-19 Pandemic. *EuroChoices* 19, 13–19. <https://doi.org/10.1111/1746-692X.12273>
- Pahl-Wostl, C., 2009. A conceptual framework for analysing adaptive capacity and multi-level learning processes in resource governance regimes. *Global Environmental Change* 19, 354–365. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2009.06.001>
- Perrings, C., 2007. Future challenges. *SpringerBriefs in Computer Science* 0, 63–65. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-28135-8\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-642-28135-8_6)
- Roberts, N., Eastwood, W.J., Kuzucuoğlu, C., Fiorentino, G., Caracuta, V., 2011. Climatic, vegetation and cultural change in the eastern Mediterranean during the mid-Holocene environmental transition. *The Holocene* 21, 147–162. <https://doi.org/10.1177/0959683610386819>
- Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, A., Chapin, F.S., Lambin, E.F., Lenton, T.M., Scheffer, M., Folke, C., Schellnhuber, H.J., Nykvist, B., De Wit, C.A.,

- Hughes, T., Van Der Leeuw, S., Rodhe, H., Sörlin, S., Snyder, P.K., Costanza, R., Svedin, U., Falkenmark, M., Karlberg, L., Corell, R.W., Fabry, V.J., Hansen, J., Walker, B., Liverman, D., Richardson, K., Crutzen, P., Foley, J.A., Persson, A., Chapin, F.S., Lambin, E.F., Lenton, T.M., Scheffer, M., Folke, C., Schellnhuber, H.J., Nykvist, B., De Wit, C.A., Hughes, T., Van Der Leeuw, S., Rodhe, H., Sorlin, S., Snyder, P.K., Costanza, R., Svedin, U., Falkenmark, M., Karlberg, L., Corell, R.W., Fabry, V.J., Hansen, J., Walker, B., Liverman, D., Richardson, K., Crutzen, P., Foley, J.A., 2009. A safe operating space for humanity. *Nature* 461, 472–475.  
<https://doi.org/10.1038/461472a>
- Rotberg, R., 2003. When states fail: Causes and Consequences [WWW Document]. John F. Kennedy School of Government. URL  
[http://web.mit.edu/SSP/seminars/wed\\_archives03fall/rotberg.htm](http://web.mit.edu/SSP/seminars/wed_archives03fall/rotberg.htm) (accessed 2.23.21).
- Rubinos, C., Anderies, J.M., 2020. Integrating collapse theories to understand socio-ecological systems resilience. *Environmental Research Letters* 15.  
<https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab7b9c>
- Scharpf, F.W., 1997. *Games Real Actors Play: Actor-Centered Institutionalism in Policy Research*. Routledge, New York. <https://doi.org/10.4324/9780429500275>
- Scheffer, M., Carpenter, S.R., 2003. Catastrophic regime shifts in ecosystems: Linking theory to observation. *Trends in Ecology and Evolution* 18, 648–656.  
<https://doi.org/10.1016/j.tree.2003.09.002>
- Schoene, D., Killmann, W., von Lüpke, H., LoycheWilkie, M., 2007. *Forests and Climate Change: Definitional issues related to reducing emissions from deforestation in developing countries*. Rome.
- Seawright, J., 2012. *Party-System Collapse: The Roots of Crisis in Peru and Venezuela*. Stanford University Press, California.
- Smith, N., 2017. Venezuela is living a hyperinflation nightmare [WWW Document]. Bloomberg Opinion.
- Spinney, L., 2020. Panicking about societal collapse? Plunder the bookshelves. *Nature* 578, 355–357. <https://doi.org/10.1038/d41586-020-00436-3>
- Streeck, W., Thelen, K., 2005. Introduction: institutional change in advanced political economies, in: *Beyond Continuity: Institutional Change in Advanced Political Economies*. Oxford University Press, Oxford, pp. 1–39.
- Sundstrom, S.M., Allen, C.R., 2019. The adaptive cycle: More than a metaphor. *Ecological*

- Complexity 39. <https://doi.org/10.1016/j.ecocom.2019.100767>
- Tainter, J.A., 2009. Kolapsy složitých společností. Dokořán, Praha.
- Turchin, P., 2008. Arise “cliodynamics.” *Nature* 454, 34–35.  
<https://doi.org/10.1038/454034a>
- UC Davis, 2021. Brief: Complex Social-Ecological Systems [WWW Document]. UC Davis Center for Community and Citizen Science. URL  
<https://education.ucdavis.edu/post/brief-complex-social-ecological-systems> (accessed 2.22.21).
- Uman, L.S., 2011. Systematic reviews and meta-analyses. *Journal of the Canadian Academy of Child and Adolescent Psychiatry = Journal de l'Académie canadienne de psychiatrie de l'enfant et de l'adolescent* 20, 57–9.
- United Nations, 2015. Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable development. UN General Assembly, Rio de Janeiro. <https://doi.org/10.1201/b20466-7>
- van de Leemput, I.A., Hughes, T.P., van Nes, E.H., Scheffer, M., 2016. Multiple feedbacks and the prevalence of alternate stable states on coral reefs. *Coral Reefs* 35, 857–865.  
<https://doi.org/10.1007/s00338-016-1439-7>
- Verburg, P.H., Dearing, J.A., Dyke, J.G., Leeuw, S. van der, Seitzinger, S., Steffen, W., Syvitski, J., 2016. Methods and approaches to modelling the Anthropocene. *Global Environmental Change* 39, 328–340. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2015.08.007>
- Wagner, D.L., 2020. Insect declines in the anthropocene. *Annual Review of Entomology* 65, 457–480. <https://doi.org/10.1146/annurev-ento-011019-025151>
- Wagner, D.L., Van Driesche, R.G., 2010. Threats posed to rare or endangered insects by invasions of nonnative species. *Annual Review of Entomology* 55, 547–568.  
<https://doi.org/10.1146/annurev-ento-112408-085516>
- Walker, B., Salt, D., 2006. Resilience Thinking: Sustaining Ecosystems and People in a Changing World. Island Press.
- Weiss, H., Bradley, R., 2001. Archeology : What Drives Societal Collapse? *Science* 291, 609–610.
- Wynes, S., Nicholas, K.A., 2018. Reply to Second comment on ‘The climate mitigation gap: education and government recommendations miss the most effective individual actions.’ *Environmental Research Letters* 13, 068002. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aac9cf>
- Zartman, W., 1995. Posing the Problem of State Collapse, in: *Collapsed States: The*

Disintegration and Restoration of Legitimate Authority. Lynne Rienner, Colorado, pp. 1–11.

Žliobaitė, I., Fortelius, M., Stenseth, N.C., 2017. Reconciling taxon senescence with the Red Queen's hypothesis. *Nature* 552, 92–95. <https://doi.org/10.1038/nature24656>