

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

Přírodovědecká fakulta

Katedra rozvojových a environmentálních studií



**Environmentální problémy Korálového trojúhelníku
a jeho ochrana**

Bakalářská práce

Eva Strážnická

Studijní obor: Mezinárodní rozvojová a environmentální studia

Vedoucí práce: doc. Mgr. Zdeněk Opršal, Ph.D

Rok: 2023

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci na téma *Environmentální problémy Korálového trojúhelníku a jeho ochrana* zpracovala samostatně, pod odborným vedením doc. Mgr. Zdeňka Opršala, Ph.D. Veškeré použité zdroje jsou uvedeny v seznamu literatury.

V Olomouci dne

Podpis

Poděkování

Tímto bych chtěla poděkovat vedoucímu bakalářské práce doc. Mgr. Zdeňku Opršalovi, Ph.D. za věnovaný čas, trpělivost a cenné rady při zpracování mé bakalářské práce.

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI

Přírodovědecká fakulta

Akademický rok: 2021/2022

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: Eva STRÁŽNICKÁ
Osobní číslo: R20590
Studijní program: B0588A330001 Mezinárodní rozvojová a environmentální studia
Téma práce: Environmentální problémy Korálového trojúhelníku a jeho ochrana
Zadávající katedra: Katedra rozvojových a environmentálních studií

Zásady pro vypracování

Bakalářská práce se zabývá environmentálními problémy Korálového trojúhelníku a jeho ochranou. Cílem výzkumné části je – na základě rešerše odborné literatury – analyzovat současné environmentální problémy Korálového trojúhelníku a vyhodnotit potencionální hrozby v budoucnosti. Zvláštní pozornost bude věnována analýze míry a způsobů ochrany v ekosystémů v oblasti Korálového trojúhelníku v rámci jednotlivých zainteresovaných států v zájmové oblasti.

Rozsah pracovní zprávy: 10 – 15 tisíc slov
Rozsah grafických prací: dle potřeby
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná

Seznam doporučené literatury:

Burke, L., Reytar, K., Spalding, M. D., Perry, A. *Reefs at risk: Revisited in the Coral Triangle*. [Útesy v ohrožení: Znovu navštívení Korálového trojúhelníku] Vyd. 1. World Resource Institute, 2012. ISBN 978-1-56973-791-0.

Dostupné na:

<https://www.researchgate.net/publication/263705687_Reefs_At_Risk_Revisited_in_the_Coral_Triangle>

VERON, John, Lyndon DEVANTIER, Emre TURAK a Alison GREEN. *The Coral Triangle* [online]. 2011 [cit. 2022-04-26]. Dostupné z: doi:10.1007/978-94-007-0114-4_5

Speers, A. E., Besedin, E. Y., Palardy, J. E., Moore, Ch. Impacts of climate change and ocean acidification on coral reef fisheries: An integrated ecological-economic model. [Dopady změny klimatu a acidifikace oceánů na rybolov korálových útesů: Integrovaný ekologicko-ekonomický model.] [online]. *Ecological Economics*, 128. 2020 [cit. 2022-02-23].

Dostupné na:

<<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0921800916304311?token=6F4CBA1D125665606D274E3AF75D1EC4191878923CA12AFC8685351056182B5D5E23B14west-1&originCreation=20211123112823>>

The editors of Coral triangle center. What is a marine protected area (MPA)? [Co je chráněná mořská oblast?] [online]. Coral triangle center. 2021. [cit. 2022-02-23].

Dostupné na:

<<https://www.coraltrianglecenter.org/what-is-a-marine-protected-area/>>

Asaad, I., Lundquist, C. J., Erdmann, M. V., Hooionk, R. V., Costello, M. J. Designating spatial priorities for marine biodiversity conservation in the coral triangle. [Stanovení prostorových priorit pro ochranu mořské biologické rozmanitosti v korálovém trojúhelníku.] [online]. *Frontiers in marine science*, 2018. [cit. 2022-02-22].

Dostupné na: <<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmars.2018.00400/full>>

White, A. T., Alino, P. M., Cros, A., Fatan, N. A., Green, A. L., Teo, S. J., Laroya, L., Peterson, N., Tan, S., Tighe, S., Venegas-Li, R., Walton, A., Wen, W. *Marine protected areas in the Coral triangle: Progress, issues and options*. [Chráněné mořské oblasti v korálovém trojúhelníku: Pokrok, problémy a možnosti] [online]. Coastal Management, 2014. [cit. 2022-04-26].

Dostupné na:

<<https://www.tandfonline.com/doi/citedby/10.1080/08920753.2014.878177?scroll=top&needAccess=true>>

THE CORAL TRIANGLE AND CLIMATE CHANGE [online]. WWF Austrálie, 2009 [cit. 2022-04-26]. ISBN 978-1-921031-35-9. Dostupné z: http://eprints.undip.ac.id/1394/1/climate_change___coral_triangle_summary_report.pdf

Vedoucí bakalářské práce: **doc. Mgr. Zdeněk Opršal, Ph.D.**
Katedra rozvojových a environmentálních studií

Datum zadání bakalářské práce: **28. dubna 2022**

Termín odevzdání bakalářské práce: **12. dubna 2023**

L.S.

doc. RNDr. Martin Kubala, Ph.D.
děkan

doc. RNDr. Pavel Nováček, CSc.
vedoucí katedry

V Olomouci dne 28. dubna 2022

Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá představením oblasti Korálového trojúhelníku. Úvodní část je věnována popisu korálových útesů a jejich důležitosti. V druhé části je charakterizována oblast Korálového trojúhelníku s popisem vyskytujících se mořských ekosystémů. Hlavní část je zaměřena na environmentální problémy, kterými je oblast negativně zasažena a jejich dopady na mořské ekosystémy s budoucím vývojem. V poslední části práce je představena metoda ochrany chráněných mořských oblastí a jejich podíl ochrany na mořských ekosystémech.

Klíčová slova: Korálový trojúhelník, hrozby, korálový útes, ochrana, mořské chráněné oblasti

Abstract

The bachelor thesis deals with the introduction of the Coral Triangle region. The introductory part is devoted to the description of coral reefs and their importance. In the second part, the Coral Triangle area is characterised with a description of the marine ecosystems present. The main part focuses on the environmental problems that negatively affect the area and their impacts on marine ecosystems with future developments. In the last part of the paper, the method of conservation of marine protected areas and their conservation contribution to marine ecosystems is presented.

Keywords: Coral Triangle, threats, coral reef, conservation, marine protected areas

Obsah

SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ	1
SEZNAM ZKRATEK.....	2
ÚVOD	3
CÍLE A POUŽITÉ METODY	4
1. KORÁLOVÉ ÚTESY.....	5
2. KORÁLOVÝ TROJÚHELNÍK.....	8
3. VÁŽNOST OHROŽENÍ KORÁLOVÉHO TROJÚHELNÍKU	11
3.1 SOUČASNÉ ENVIRONMENTÁLNÍ PROBLÉMY KORÁLOVÉHO TROJÚHELNÍKU	12
3.1.1 NADMĚRNÝ A DESTRUKTIVNÍ RYBOLOV	14
3.1.2 KLIMATICKÁ ZMĚNA	16
3.1.3 ZNEČIŠTĚNÍ NA ZÁKLADĚ POVODÍ A ZNEČIŠTĚNÍ NA MOŘI.....	20
3.1.4 POBŘEŽNÍ ROZVOJ.....	21
3.2 BUDOUCÍ VÝVOJ ENVIRONMENTÁLNÍCH PROBLÉMŮ V OBLASTI KORÁLOVÉHO TROJÚHELNÍKU	24
4. OCHRANA MOŘSKÝCH EKOSYSTÉMŮ	27
4.1 MOŘSKÉ CHRÁNĚNÉ OBLASTI.....	28
4.1.1 ÚROVEŇ OCHRANY MPA	30
4.1.2 POKRYTÍ CHRÁNĚNÝCH MOŘSKÝCH OBLASTÍ V KORÁLOVÉM TROJÚHELNÍKU	31
ZÁVĚR A DISKUSE.....	40
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	42

SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ

Obrázek 1. Fáze vývoje korálového útesu	6
Obrázek 2. Oblast Korálového trojúhelníku	8
Obrázek 3. Degradace korálových útesů	18
Tabulka 1. Přímé a nepřímé hrozby Korálového trojúhelníku	13
Tabulka 2. Ochrana mořských ekosystémů v oblasti Korálového trojúhelníku	39
Graf 1. Produkce úlovků v zemích Korálového trojúhelníku od roku 2000–2018	14
Graf 2. Míra ohrožení v oblasti Korálového trojúhelníku pro současnost, rok 2030 a 2050 ..	26

SEZNAM ZKRATEK

CTI	Coral Triangle Initiative (Iniciativa Korálového Trojúhelníku)
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change (Mezivládní panel pro změnu klimatu)
LMMA	Locally Managed Marine Areas (Místně spravované mořské oblasti)
MPA's	Marine protected areas (Chráněné mořské oblasti)
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration (Národní úřad pro oceán a atmosféru)
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development (Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj)
OSN	Organizace spojených národů
PNG	Papua Nová Guinea
RPOA	Regional Plan of Action (Regionální akční plán)
SILMMA	Solomon Islands Locally Managed Marine Area (Místně spravovaná mořská oblast Šalamounových ostrovů)
SIMCA	Sugud Islands Marine Conservation Area (Mořská chráněná oblast Sugun Island)
WHO	World Health Organization (Světová zdravotnická organizace)
WWF	World Wildlife Fund (Světový fond na ochranu přírody)

ÚVOD

Zachování mořských ekosystémů je v dnešní době důležitou součástí k udržení rovnováhy na Zemi. Na těchto ekosystémech jsme závislí z různých důvodů, které nám poskytují sociální, kulturní i ekonomické služby. Převážně korálové útesy, které pokrývají jen necelé 1 %, patří mezi nejdůležitější ekosystémy života v oceánu. Bohužel většina těchto mořských ekosystémů v poslední době ubývá důsledkem antropogenních činností.

Téma jsem si vybrala z důvodu závažnosti situace, která v Korálovém trojúhelníku nastává. Přestože je oblast mnohem méně známá než jiná místa s výskytem korálů, jako je Velký bariérový útes, je zde jedna z nejvyšších biologických rozmanitostí na světě.

Důležitost a hrozby korálových útesů, které zmiňuji v první kapitole mohou pomoci pochopit jejich závažnost, kterým čelí. V druhé kapitole se věnuji charakteristice oblasti Korálového trojúhelníku, popisu polohy a výskytu biologické rozmanitosti, která se zde nachází. V posledních letech dochází v Korálovém trojúhelníku k rozšiřujícím se environmentálním hrozbám, proto se v třetí části této práce věnuji nejzávažnějším problémům, které tuto oblast sužují a vyhodnocuji potenciální problémy, které v budoucnu mohou nastat. V poslední části poukazuji na způsob a podíl ochrany ekosystémů v rámci zainteresovaných zemí v Korálovém trojúhelníku.

CÍLE A POUŽITÉ METODY

Hlavním cílem bakalářské práce je představit detailnější pohled na oblast Korálového trojúhelníku. Dále si práce klade za cíl zjistit, jaké možné hrozby se v oblasti vyskytují, jejich vývoj a dopad, který v budoucích letech může nastat. Závěrem se práce snaží nalézt řešení k omezení vznikajících hrozeb, které by zabránily dalšímu úbytku mořských ekosystémů. Podstatným cílem práce je též určit, kolik mořských ekosystémů je v této oblasti chráněno.

Pro vypracování bakalářské práce byla použita rešerše uvedené literatury a kompilační metoda, při které byly použity informace z vědeckých článků a dat z odborných zdrojů. Po kompletaci literatury, byla provedena analýza a následná interpretace. V práci jsou použity převážně zdroje z anglického jazyka, vzhledem k nedostačujícím odborným zdrojům v českém jazyce. Většina zdrojů při zpracování této práce je použita z internetových odborných článků, webových stránek a odborných publikací.

1. KORÁLOVÉ ÚTESY

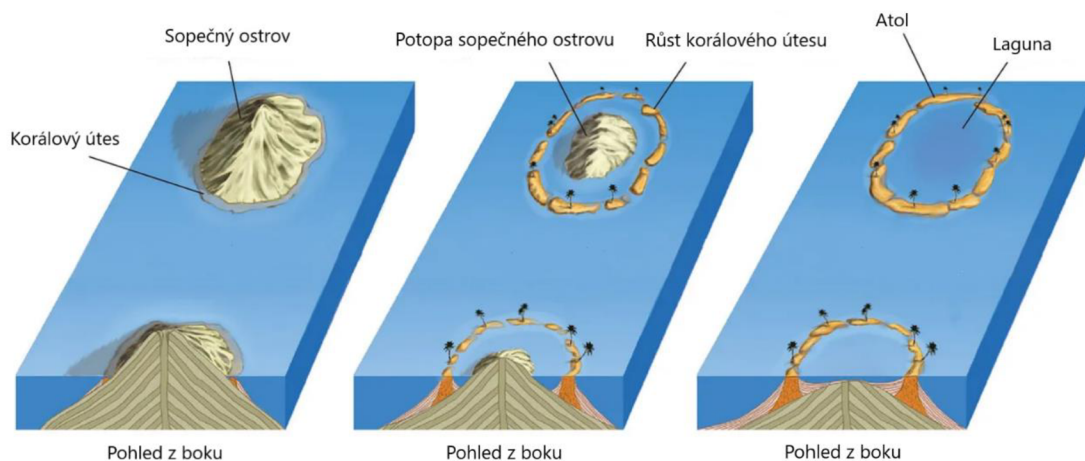
Koráli jsou označovány Národním úřadem pro oceán a atmosféru (NOAA, 2021) jako bezobratlí živočichové žijící v koloniích. Skládají se z tisíců až milionů drobných jedinců nazývaných polypy. Tyto polypy mají ve svých tkáních mikroskopické řasy zvané zooxantely. Každý polyp má schopnost vytvářet vlastní vnější ochrannou vápencovou kostru, která tvoří strukturu korálových útesů.

Korály můžeme dělit na dva základní typy: tvrdé korály a měkké korály. Tvrdé koráli se někdy též nazývají jako kamenité koráli. Těmto tvrdým korálům se někdy také říká hermatypické koráli. Jedinci polypů hermatypických korálů vylučují uhličitán vápenatý, který časem vytvoří kostru korálových útesů. Některé tvrdé koráli získávají potřebné látky z jednobuněčných organismů zvaných zooxantely, které využívají sluneční světlo k fotosyntéze a 95 % látek, které vyprodukují, přenášejí na korálové polypy. Koráli i zooxantely ze svého spojení profitují, neboť jsou zooxantely chráněny před proudy a býložravci. Tento druh asociace dvou prospívajících druhů se nazývá mutualistická asociace. V důsledku tohoto spojení s zooxantely, které potřebují sluneční světlo k produkci potravy, jsou tvrdé koráli závislí na slunečním světle a rostou pouze v čistých vodách s menším množstvím slunečního světla a teplotě okolo 25-30 °C. U měkkých korálů je rozdíl v tom, že nemají kostru z uhličitanu vápenatého, aby mohli stavět korálové útesy. Přestože nemají kostru, v jejich těle jsou drobné zatvrdlé vápenaté částičky zvané spikuly, které jim poskytují oporu. (Miththapala, 2008)

Korálové útesy patří mezi biologicky nejrozmanitější a nejcennější ekosystémy na Zemi. Ekosystémy v oblasti korálových útesů jsou často nazývané jako mořské deštné pralesy. Rozkládají se na ploše asi 250 000 km² oceánu, což je méně než desetina 1 % mořského prostředí. Většina světových korálů se vyskytuje v tropických a subtropických vodách okolo rovníku. Korálové útesy jsou domovem 4000 druhů útesových ryb, 840 druhů korálů a více než 1 milionu druhů jiných organismů. (NOAA, 2021)

Korálové útesy se dělí podle stupně vývoje na 3 základní typy: lemové útesy, bariérové útesy a atoly. První nejmladší fázi vývoje korálového útesu je lemový útes rostoucí poblíž pobřeží kolem ostrovů. Vzniká přichycením larev korálů ke skalám nebo půdě. Larvy se poté stávají polypy a vylučují uhličitán vápenatý, který tvoří jejich tělo. Postupným vývojem a růstem se začnou lemové útesy spojovat a vytvářejí bariérové útesy, což je druhá fáze vzniku. Podle Coral Reef Alliance (2022) bariérové útesy rovněž lemují pobřeží, ale jsou odděleny hlubšími

a širšími lagunami. Bariérové útesy vznikají v důsledku vln, které se tříští o bariérový útes a vytváří chráněné prstence korálů. Tyto prstence se nazývají atoly a nachází se v blízkosti sopečných ostrovů. Atoly jsou poslední fází vývoje a jsou dostatečně silné na to, aby mohly vytvořit ostrov. Často jsou atoly skryty pod hladinou moře. Ze všech těchto tří typů se právě na atolech vyskytuje nejvyšší diverzita druhů. Nejvíce světových atolů se nachází v Tichém oceánu. (Cruz, 2018)



Obrázek 1. Fáze vývoje korálového útesu

Zdroj: (Cruz, 2018), upraveno autorkou

Korálové útesy čelí široké a stále rostoucí řadě hrozeb – včetně nadměrného rybolovu, rozvoje pobřežních oblastí, lodní dopravy, odpadním látkám ze zemědělství a hlavně změně klimatu. Korálové útesy jsou důležité, protože poskytují zásadní podmínky k životu milionům lidí žijících v blízkosti pobřeží (Burke et al., 2012). Více než 100 zemí těží z rekreační hodnoty korálových útesů a každý rok cestuje ke korálovým útesům 350 milionů lidí. (Coral Reef Alliance, 2022)

Korálové útesy poskytují jídlo, práci, příjem a ochranu miliardám lidí na celém světě. Struktura korálových útesů také chrání pobřeží před následky vlnobití, bouří a záplav, což napomáhá předcházet ztrátám na životech, škodám na majetku a erozi. (NOAA, 2021)

Zpráva Status of Coral Reefs of the World¹ 2020 uvádí, že se korálové útesy rychle zmenšují a odumírají. V letech 2009 až 2018 ubylo 14 % světových korálu (Geographical, 2022). Jestliže se sníží počet korálových útesů, povede to k vážnému úbytku ryb a jejich stanovišť, ve kterých

¹ Stav korálových útesů ve světě

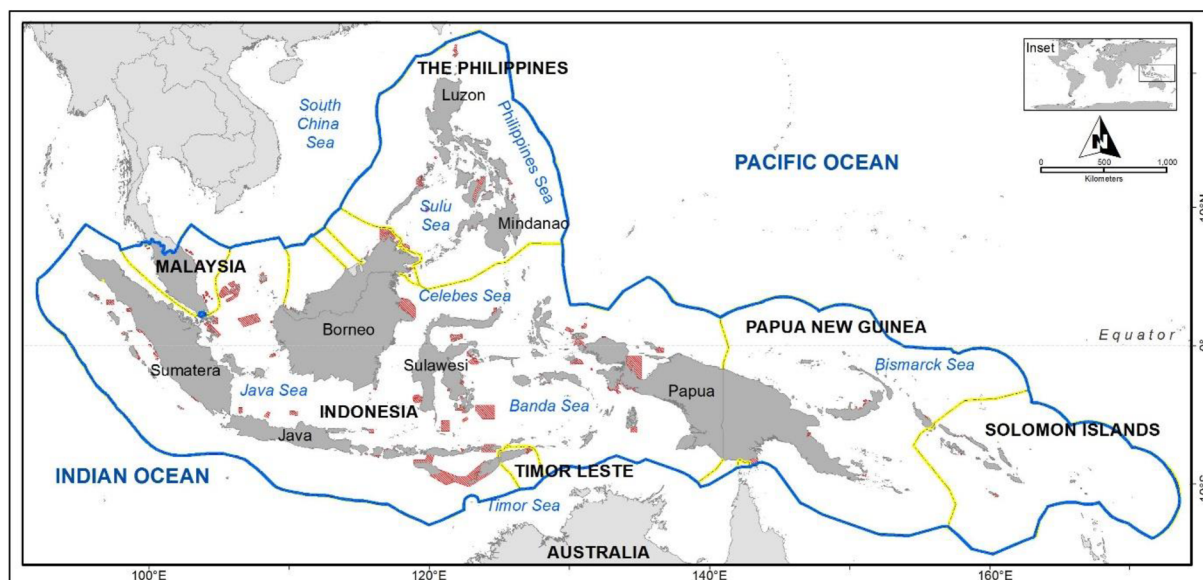
by se mohly rozmnožovat. Tento dopad má za následek vyhynutí některých druhů ryb. (UNDP, 2018)

Korálové útesy jsou významné také z důvodu cestovního ruchu, na kterém jsou závislé turistické destinace v tropických zemích. Přitahují potápěče, šnorchlaře a rekreační rybáře. Cestovní ruch je zodpovědný za ekonomické výhody, jako je zaměstnanost po celém světě. Rovněž sebou nese i negativní sociální a environmentální dopady. (Burke, et al., 2012)

2. KORÁLOVÝ TROJÚHELNÍK

Korálový trojúhelník, také často nazývaný *Amazon of the Seas*, je podmořský ekosystém tvořený koloniemi korálových polypů, které vytvářejí mělké korálové útesy. Byl pojmenován podle vysokého počtu korálů v této oblasti. Tato oblast patří mezi osm hlavních korálových útesů na světě (Speers et al., 2016).

V rámci zemí Korálového trojúhelníku byla v roce 2007 založena iniciativa Korálového trojúhelníku (CTI), která měla chránit mořské a pobřežní biologické zdroje v regionu. CTI je mnohostranné partnerství mezi vládami zemí v Korálovém trojúhelníku. Pomocí této iniciativy se země Korálového trojúhelníku zavázaly k ochraně biologické rozmanitosti zaměřené na lidi, udržitelný rozvoj, snižování chudoby a spravedlivé sdílení přínosů. (DCCEEW, 2021)



Obrázek 2. Oblast Korálového trojúhelníku

Zdroj: (Asaad et al., 2018)

Poloha této mořské oblasti má trojúhelníkový tvar a nachází se mezi Tichým a Indickým oceánem a dvěma kontinenty Asie a Austrálie. Pokrývá tropické vody zemí Indonésie, Malajsie, Papui Nové Guinei, Filipíny, Šalamounových ostrovů a Východního Timoru. Celková plocha Korálového trojúhelníku je 6,8 milionu km², skládá se z 5,4 milionu km² oceánu a 1,4 milionu km² pevniny. Korálový trojúhelník zahrnuje více než 18 500 ostrovů, ale obydlených je pouze několik tisíc. V důsledku své geografické polohy je oblast Korálového trojúhelníku ovlivněna mořskými proudy, které směřují z Pacifiku do Indického oceánu. Tyto proudy mají velký vliv na rozšíření mořské fauny v Korálovém trojúhelníku a také mají vliv na světový klimatický

system, konkrétně vyrovnávání teploty a slanosti mořské vody mezi Tichým a Indickým oceánem. (Hoegh-Guldberg et al., 2009)

Díky své vysoké rozmanitosti mořské biodiverzity je oblast také jedním ze světových „hotspotů“ biologické rozmanitosti². Korálový trojúhelník pokrývá oblast přibližně 73 000 km², což tvoří zhruba jednu třetinu světové rozlohy korálových útesů na Zemi. Nachází se zde přibližně 76 % ze všech světových druhů korálů, 37 % druhů ryb žijících v útesech, mnoho druhů mušlí či ohrožených druhů želv a také největší mangrovový les na světě. V současnosti žije v oblasti korálového trojúhelníku 120 milionů lidí, pro který jsou korálové ekosystémy každodenním zdrojem potravy, příjmu a ochranou před bouřemi. (Asaad et al., 2018)

Součástí regionu Korálového trojúhelníku jsou ostrovy Malé Sundy, Papua Nová Guinea, Šalamounovy ostrovy a poloostrov Bird's Head, které se vyznačují oblastí s vysokou úrovní endemismu. V rámci zemí Korálového trojúhelníku, zejména v Indonésii, Filipínách a Papui Nové Guinei se nachází jedny z nejvyšší počtů endemických druhů útesových ryb na světě. Poloostrov Bird's Head v indonéské Papui patří mezi oblasti s vysokou mořskou biologickou rozmanitostí na světě. Vyskytuje se zde největší rozmanitost korálů, kde se nachází 574 druhů korálů – 95 % z celkového počtu v Korálovém trojúhelníku a 72 % z celkového počtu na světě. Součástí poloostrova Bird's Head je Raja Ampat s 533 druhy světové korálové rozmanitosti. (Coral Triangle Atlas, 2019)

Korálový trojúhelník je světovým epicentrem mořské biologické rozmanitosti a také jedním z nejvíce ohrožených ekosystémů na světě. Mnoho druhů žijících v tomto regionu se spoléhá na ekosystémy mořských trav, korálové útesy a mangrovy. Tyto tři stanoviště slouží k ochraně produktivity, ekologické hodnoty a biologické rozmanitosti. Oblast je domovem nejméně 600 druhů korálů, 3000 druhů ryb, 6 ze 7 druhů mořských želv, dugongů a žraloka velrybího (Madeja, 2017). Korálový trojúhelník je považován za místo, kde se vyskytuje až 21 druhů mořských trav, na které jsou vázání například výše zmínění ohrožení dugongové a mořské želvy. Kromě savců a mořských želv zvyšují biologickou rozmanitost porostů mořských trav také plži, mlži a další mořští živočichové. V neposlední řadě, tyto živočichové žijící na dně moří,

² Hotspot biologické rozmanitosti neboli horká místa jsou biogeografická oblast, kde se vyskytují nejbohatší a nejohroženější rostliny a živočichové. Považujeme je za nejdůležitější ekosystémové služby. (EnvironmentGo, 2022)

hrají důležitou roli při koloběhu živin v půdě a na loukách s mořskou trávou. (Al-Asif et al., 2022)

Oblast mangrovových lesů v Korálovém trojúhelníku je tvořena řadou stromů, keřů a lián. Nachází se pouze v tropických a subtropických zeměpisných šířkách poblíž rovníku. Vytváří složité a dynamické ekosystémy podél klidnějších přílivových pobřežních oblastí, kde stabilizují sedimenty. Mangrovové porosty také vytváří bariéru proti bouřkovým vlnám, brání moři, aby pohlcovalo další území a hrají významnou roli při ukládání oxidu uhličitého. Tyto ekosystémy jsou vyvinuty tak, aby žily na slaném rozhraní mezi mořem a pevninou. Zabírají necelých 60 000 km² pobřežní oblasti Korálového trojúhelníku a jsou zastoupeny asi 50 druhy mangrovových porostů, což je více než kdekoliv jinde na zemi. (Hoegh-Guldberg et al., 2009)

Korálový trojúhelník se nachází v oblasti, kde je podnebí po celý rok teplé a vlhké s vysokými ročními srážkami pohybující se mezi 2000 – 6000 mm za rok. V jižních oblastech období dešťů trvá od listopadu do března a na Filipínách od června do září. (Hoegh-Guldberg et al., 2009)

3. VÁŽNOST OHROŽENÍ KORÁLOVÉHO TROJÚHELNÍKU

Tak jako všechny světové korálové útesy, tak i oblast Korálového trojúhelníku, navzdory svému významu, denně čelí vážným hrozbám. Místní tlak na korálové útesy v regionu Korálového trojúhelníku je ve srovnání s celosvětovým průměrem ohrožení korálových útesů vysoký. Více než 85 % útesů v této oblasti je hodnoceno jako ohrožené a 45 % jako vysoce nebo velmi vysoce ohrožené. Nejčastější hrozbou, která se zde vyskytuje, je nadměrný a destruktivní rybolov, který postihuje téměř 85 % útesů. (Burke et al., 2012)

Vysoká intenzita rybolovu vede k lokalizovanému vymírání určitých druhů ryb či přímým kolapsům stanovišť korálových útesů. Přestože je nadměrný rybolov jeden z nejvýraznějších, je jen jednou z hrozeb, které způsobují ekologickou nerovnováhu v mořích, kterou ohrožuje dle Burke et al. (2012) také pobřežní rozvoj, znečištění na základě povodí a klimatická změna.

Korálové útesy jsou důležitým přírodním prostředím, které poskytuje obživu místním obyvatelům. V okruhu 100 km žije zhruba 850 milionů lidí, pro které jsou útesové ryby³ významným zdrojem bílkovin (Burke et al., 2012). Kromě obživy místních obyvatel představuje rybolov významný zdroj příjmů pro okolní státy. Podle Hoegh-Guldberg et al. (2009) získávají země v oblasti Korálového trojúhelníku komerčním rybolovem více než 3 miliardy dolarů ročně. Mořské a pobřežní ekosystémy přispívají rovněž k udržení kvality vody podél pobřeží, například mangrovové lesy a porosty mořských trav stabilizují sedimenty a fungují jako filtrační systémy pro vodu stékající z pevniny do moře. V mnoha regionech jsou korálové útesy důležitými pobřežními bariérami, které snižují sílu vln a zabraňují poškození lidských sídel a infrastruktury. (Hoegh-Guldberg et al., 2009)

Narůstající populace a neřízený rozvoj pobřežních oblastí zvyšují tlak na mořské ekosystémy v Korálovém trojúhelníku. Tyto hrozby mají odlišný původ. Do první skupiny se řadí hrozby místního původu – jedná se například o destruktivní rybolovné praktiky, vypouštění nečištěných odpadních vod do moře, nadměrné využívání klíčových mořských druhů a přímá devastace pobřežních ekosystémů prostřednictvím neudržitelného rozvoje pobřeží. Do druhé skupiny se zařazují hrozby mající globální původ, přičemž pro Korálový trojúhelník jsou

³ Do útesových ryb řadíme ryby, které se pohybují poblíž útesů nebo tady přímo žijí. Hrají zásadní roli při obnově zdraví korálových útesů. (WHOI, 2020)

klíčovou výzvou antropogenní změny klimatu. V důsledku dochází ke změnám teplot a pH mořské vody. Těmto změnám se společenství korálových útesů obtížně přizpůsobují a postupně odumírají. (Hoegh-Guldberg et al., 2009)

3.1 SOUČASNÉ ENVIRONMENTÁLNÍ PROBLÉMY KORÁLOVÉHO TROJÚHELNÍKU

Primární příčinou environmentálních problémů je lidská lhostejnost, která vede ke zhoršování životního prostředí v této oblasti, přičemž nadměrné využívání a ničení mořského ekosystému má nepříznivé antropogenní důsledky. Mezi nejzávažnější environmentální problémy Korálového trojúhelníku, které již byly výše naznačené jsou nelegální rybolov, klimatická změna a s ní spojené oteplování, znečištění na základě povodí a znečištění na moři a pobřežní rozvoj. Tyto hrozby často vedou k neustálému a stále zhoršujícímu se stavu korálů v oblasti Korálového trojúhelníku. V následujících bodech jsou popsány současné, ale také možná i budoucí hlavní environmentální problémy Korálového trojúhelníku. (The Asean Post Team, 2018)

Tabulka 1. Přímé a nepřímé hrozby Korálového trojúhelníku

HROZBY KORÁLOVÉHO TROJÚHELNÍKU	
PŘÍMÉ	NEPŘÍMÉ
<p>Nadměrný a destruktivní rybolov:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Přímé odstranění necílových druhů ryb - Používání vlečných sítí 	<p>Obchodování s rybami</p>
<p>Cestovní ruch:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Šnorchlování - Plavba na lodi - Sběr mušlí 	<p>Změna klimatu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zvyšující se teplota vody a vzduchu - Extrémní klimatické jevy - Vzestup hladiny oceánů - Acidifikace oceánů
<p>Rozvoj pobřeží:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bagrování, - Zасыпání půdy, - Stavební projekty (mola, kanály, rekultivace půdy), - Těžba korálů 	<p>Rozvoj pobřeží:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zvýšený odtok sedimentů a znečišťujících látek
<p>Znečištění způsobené na moři:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vypouštění nečištěných odpadních vod - Únik paliv z lodí 	<p>Znečištění na základě povodí:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zemědělství
<p>Akvakultury</p>	

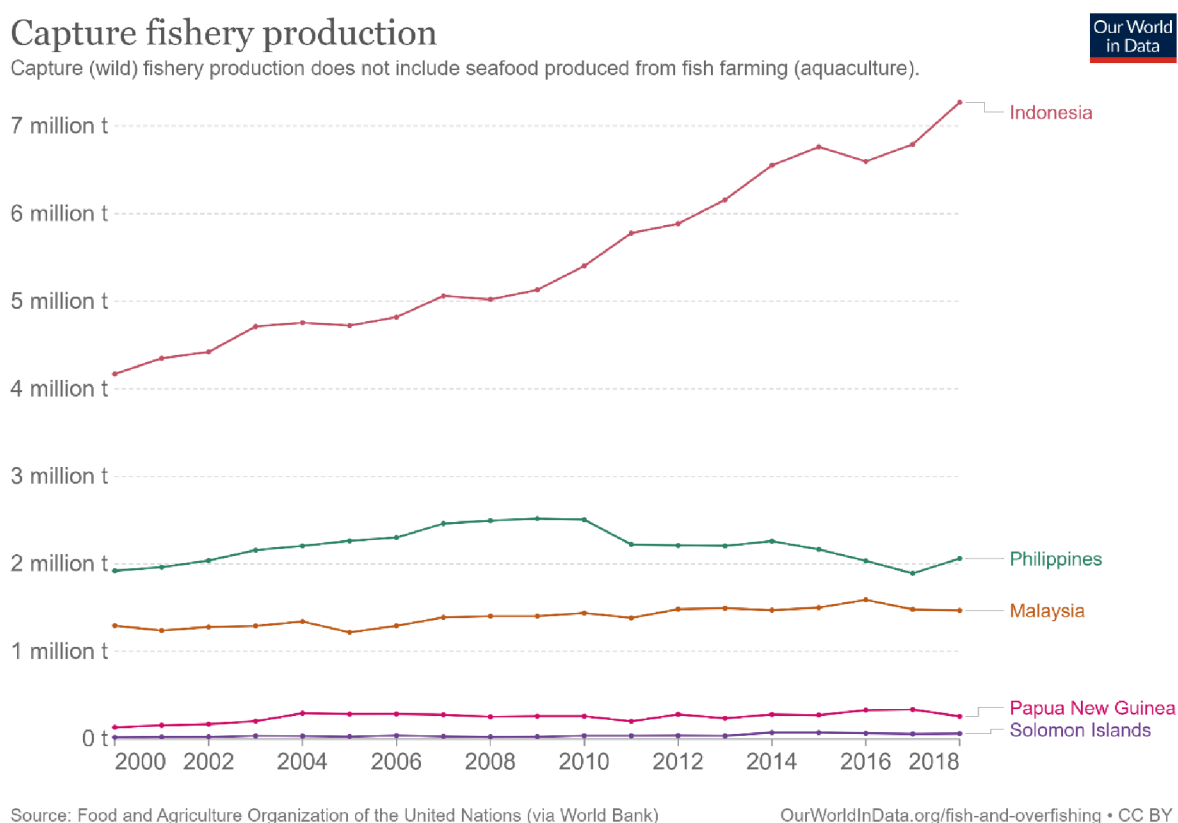
Zdroj: autorka a využitím literatury (Burke et al., 2012), (WWF, 2023)

3.1.1 NADMĚRNÝ A DESTRUKTIVNÍ RYBOLOV

Oceány pokrývají více než $\frac{3}{4}$ rozlohy naší planety a tvoří největší biotop na planetě, proto je fungování oceánů a moří podle organizace Ocean conservation trust⁴ (2022) klíčové nejen pro obyvatele, kteří žijí u moře, ale i pro lidi z vnitrozemních států. Nejenže poskytuje prostor pro život živočichů, ale dodává nám potravu, kyslík a pohlcuje CO₂, který vyprodukujeme.

Podle Baxter (2020) je nadměrný rybolov problémem po celém světě. V některých oblastech Korálového trojúhelníku je téměř 95 % korálových útesů ohroženo nadměrným nebo destruktivním rybolovem. Nadměrný rybolov je považován za jednu z největších hrozeb poškozující mořské ekosystémy. Zapříčiňuje rychlé mizení rybí populace a dalších volně žijících živočichů. Podle OSN, více než 70 % oblastí světového rybolovu je hodnoceno jako nadměrně využívaných. (Coraldigest, 2022)

Graf 1. Produkce úlovků v zemích Korálového trojúhelníku od roku 2000–2018



Zdroj: (Our World In Data, 2022)

⁴ Fond na ochranu oceánů. (Ocean conservation trust, 2022)

Můžeme vidět, že produkce rybolovu se zvyšuje převážně v Indonésii. Indonésie s dalšími zeměmi, jako jsou Filipíny a Malajsie se blíží k překročení svého maximálního udržitelného výnosu nebo ho už překročily. Tyto země podle Cabral et al. (2012) prokazují známky nadměrného využívání, pokud jde o obchod s živými útesovými rybami. Dále je ohrožen tuňák velkooký převážně v západním a středním Tichém oceánu, kde je nadměrně loven a také tuňák žlutoploutví, který sice není považován za tak ohroženého, ale jeho největší loviště je v Indonésii a na Filipínách. (Cabral et al., 2012)

Nyní je Indonésie druhou největší rybářskou zemí po Číně s více než 7 miliony tun úlovků ročně. Na grafu můžeme pozorovat nárůst produkce rybolovu od roku 2000–2018, kdy se produkce úlovků v Indonésii zvýšila ze 4 milionů tun na více než 7 milionů tun. Většina indonéských rybářů loví v oblastech, které jsou již vyčerpané a přeplněné loděmi. (Frontline, 2022)

Jelikož je rybolov důležitou součástí zajišťování potravy pro místní obyvatele Korálového trojúhelníku, tak i proto je důležité nadměrný rybolov regulovat. Rybí populace se vyčerpává nad úroveň, ze které se již nemohou zotavit. Nadměrný rybolov je způsoben globální poptávkou po mořských rybách, následujícím příkladem je tuňák obecný, který se v současnosti nadměrně loví a stává se dalším ohroženým druhem. Nadměrná poptávka po těchto rybách nutí rybáře ke sklizni na neudržitelné úrovni a vede k velkému poklesu populaci tuňáků v Korálovém trojúhelníku. Jelikož rybářská zařízení nerozlišují mezi cílovými rybami a ohroženými druhy, proto v důsledku toho, každý rok zahynou tisíce tun necílových druhů v různých rybářských sítích jako jsou delfíni, mořské želvy, žraloci, velryby a mořští ptáci, kteří běžně takto dopadají. Útesy zasažené nadměrným rybolovem jsou tak ponechány převážně s malými rybami a jsou náchylné k přerůstání řas kvůli absenci větších býložravců, kteří by pásli řasy. V důsledku ztráty těchto větších býložravců, koráli přestanou být čisté a zdravé a nebudou moct růst. Světový fond na ochranu přírody (WWF) uvádí, že 85 % světových populací ryb je ohroženo nezákonným, nenahlášeným a neregulovaným rybolovem. Nadměrný rybolov je nedostatečně kontrolován, ani předpisy a zákony nejsou dostatečně silné, aby omezily rybolov na udržitelnou úroveň. (The editors of WWF-Australia, 2018)

Součástí nadměrného a destruktivního rybolovu je využívání vlečných sítí pro lov na dně moří, které ničí mořské prostředí a dále mohou usmrcovat necílové mořské druhy, a tím rychleji snižovat rybí populace. Jestliže se traulery zaměřují na oblasti, kde se vyskytují korálové útesy, jejich sítě sebou berou vše, co se jim do nich zachytí a mohou tak poškodit důležité mořské ekosystémy jako jsou korálové útesy. Další související příčinou při používání těchto vlečných

sítí je ničení životního prostředí tím, že mořské dno zplošťují a nebude moct nadále podporovat život, ani po další desetiletí (Hooper, 2021). V neposlední řadě mohou rybáři využíváním vlečných sítí v biotopech, kde se vyskytuje mořská tráva, tyto ekosystémy poškodit nebo je úplně odstranit (Hiew et al., 2013).

Podle Hoegh-Guldberg et al. (2009) je destruktivní rybolov definován jako „*druh rybolovu, který přispívá ke snižování rybí populace neudržitelným způsobem*“. Kromě dopadu kotev a sítí na korálové útesy v důsledku pravidelného rybolovu existují ještě dvě hlavní rybolovné techniky, které zanechávají velké škody na korálových útesech – rybolov pomocí jedu a rybolov s výbušninami. Rybolov pomocí jedu zahrnuje použití kyanidu sodného a insekticidy. Jed ryby omráčí a usnadní jejich odchyt. Živé ryby tak slouží pro lukrativní obchody nebo akvarijní obchod s rybami. Aplikace jedu naruší fotosyntézu a způsobí bělení korálů a zabití polypů. Rybolov s použitím výbušnin, jako je používání dynamitu k zabíjení ryb, ničí korálové útesy, po kterých jsou ponechány jen prázdné krátery bez života. V současnosti stále dochází k nelegálnímu rybolovu za pomoci exploze, který zůstává trvalou hrozbou zvláště v zemích Korálového trojúhelníku. Všechny útesy na Filipínách, v Malajsii a východním Timoru jsou hodnoceny jako ohrožené neudržitelným rybolovem. Pouze Papua-Nová Guinea a Šalamounovy ostrovy mají útesy, které nejsou natolik ohroženy rybolovem kvůli jejich odlehlosti od lidských sídel. (Burke et al., 2012)

3.1.2 KLIMATICKÁ ZMĚNA

Navzdory své rozmanitosti a hodnotě jsou korálové útesy v Korálovém trojúhelníku podle WWF (2020) ohroženy změnou klimatu, které mají vliv na pobřežní ekosystémy tím, že se oteplují, okyselují a zvyšují hladinu moří. Kromě toho zažívá oblast Korálového trojúhelníku faktory, jako je asijský monzun⁵ a jev El Niño⁶, které ovlivňují globální klimatické vzorce (Mcleod et al., 2010). V neposlední řadě útesy v Korálovém trojúhelníku zažívají vážné hromadné bělení korálů a úmrtnost, důsledkem pravidelně stoupajících teplot. Klimatická změna je jednou z nejzávažnějších problémů dnešního světa a přispívá ke ztrátě biologické rozmanitosti, zejména proto, že četné druhy a ekosystémy nejsou schopny adaptace, aby

⁵ Monzuny představují stálé proudění vzduchu, který v průběhu roku mění směr. Pro monzuny je typická letní a zimní složka.

⁶ El Niño (jižní oscilace) je klimatický jev, který se projevuje tím, že otepluje vody v rovníkové části Tichého oceánu. Dále také ovlivňuje pasáty a atmosféru.

zvládaly rychlost teplotních změn, které ovlivňují jejich stanoviště. IPCC⁷ charakterizuje klimatickou změnu jako jakoukoliv změnu klimatu, která je způsobená v průběhu času, ať už v důsledku přirozené variability nebo v důsledku lidské činnosti. Klimatická změna se projevuje v několika hrozbách. Prvním projevem změn v klimatickém systému je globální oteplování. (WMO, 2010)

Globální oteplování

Klima na Zemi se už v minulosti mnohokrát změnilo, příčinami byly vnější geologické síly, jako jsou kolísání slunečního záření vyzařovaného Sluncem, sopečné erupce a kolísání slunečního záření dopadajícího na Zemi. V současné době jsou přírodní události jen malým vlivem působícím na klima ve srovnání s lidskými činnostmi. Globální oteplování je způsobeno zvyšujícími se koncentracemi skleníkových plynů, jako jsou vodní pára, metan, ozon, oxid uhličitý, chlor-fluorované uhlovodíky a oxid dusný (Al-Ghussain, 2018). Emise skleníkových plynů vznikají v důsledku spalování fosilních paliv, které jsou hlavní příčinou globálního oteplování (National Geographic Society, 2022). WMO (2010) uvádí, že globální oteplování zapříčiňuje zvyšování průměrné teploty zemského povrchu i oceánu.

Zvyšování teploty oceánů a extrémní počasí

S rostoucí teplotou atmosféry roste i teplota mořské vody. Teplejší mořská voda zapříčiňuje zátěž pro korály a způsobuje jim ztrátu symbiotických řas, které produkují potravu, kterou koráli potřebují a v důsledku ztráty jsou vystaveni stresu. Bez těchto řas koráli ztrácejí svoji barvu a začínají blednout. Tento stav se nazývá bělení korálů. (WMO, 2010)

Ačkoliv hlavní příčinou bělení korálů jsou vysoké teploty mořské vody, existují i další biotické a abiotické faktory, které mohou blednutí korálů během tepelného stresu zhoršit nebo zmírnit. Zejména intenzita světla, koncentrace živin, znečišťující látky, dostupnost zooplanktonu a rychlost proudění vody jsou hlavními faktory blednutí korálů. Blednutí korálů se snižuje, když se sníží hladina světla. Předpokládá se, že bělení korálů je častější na útesech s čistou vodou než se zakalenou vodou. Mimoto intenzita světla klesá s hloubkou vody, ačkoliv bylo pozorováno blednutí korálů v hloubkách až 40 m, hloubka může závažnost blednutí korálů zmírňovat. (Woesik et al., 2022)

Koráli jsou vysoce citlivé na zvýšení teploty, většina korálů roste při teplotě 23-29 °C (Jarníková, 2021). Jelikož většina korálů se vyskytuje v tropických a subtropických oblastech,

⁷ Mezivládní panel pro změnu klimatu

jsou koráli v letních měsících vystaveny teplotám, které se blíží jejich horní smrtelné hranici. Pokud by bělení korálů nebylo dlouhodobé, mohlo by dojít k obnovení zooxantel v korálových tkáních a koráli by mohli znovu začít růst, ale jestliže budou zvyšující se teploty nadále pokračovat, v mořích už nezůstanou žádné živé koráli. Zánik korálů a výsledné mizení útesů by mělo za následek ztrátu velkého množství mořských bezobratlých organismů a ryb, které se při přežití spoléhají na fyzickou strukturu útesu. (Llewellyn et al., 2001)

Také častější výskyt extrémních povětrnostních podmínek a teplejší moře znamená větší poškození útesů vlnami a zvýšený odtok vody z vysokých srážek, který přináší více sedimentů a znečištění z pevniny. Měnicí se srážkové úhrny a intenzita bouří mohou vést k destabilizaci a erozi mořských útesů. (Hoegh-Guldberg, 2011)



Obrázek 3. Degradace korálových útesů

zdroj: (Reef life foundation, 2020)

Na Obrázku 3 můžeme vidět postupný vývoj blednutí korálů, až ke konečnému úmrtí. První obrázek vlevo zobrazuje zdravý korál, prostřední je ve fázi bělení, kdy na něj působí zvýšená teplota vody, ale nemusí být zcela mrtvý a může se ještě z následného bělení uzdravit. Obrázek napravo zobrazuje mrtvý korál, kde dochází k úplné ztrátě symbiotických řas.

Vzestup hladiny oceánů

Zvyšující teplota na povrchu Země potvrzuje průměrný vzestup hladiny světového oceánu. Celosvětový nárůst hladiny oceánů není způsoben pouze táním ledovců v Grónsku

a Antarktidě, ale také tepelnou expanzí vody. V současnosti světová hladina oceánů roste rychlostí 3 mm za rok. Zvyšování hladiny oceánů z důsledku tání ledovců je již zodpovědné za polovinu ze 7 cm nárůstu pozorovaného od roku 1993. Do roku 2100 se tempo zvyšování hladiny oceánů může více než ztrojnásobit a dosáhnout tak 10 mm ročně navíc, tudíž by hladina oceánů mohla do konce století stoupnou přibližně o 65 cm. (UNFCCC, 2018)

McLeod et al. (2010) uvádějí, že mezi hlavní dopady vzestupu hladiny moře, které negativně působí na přírodní ekosystémy, jsou zaplavení a přemístění mokřadů a pobřežních nížin, zvýšené škody způsobené povodněmi a bouřemi, zvýšená pobřežní eroze a pronikání slané vody do povrchových vod a vodních vrstev. Tyto dopady mají socioekonomické a ekologické důsledky včetně ztráty pobřežní infrastruktury, přesunů pobřežního obyvatelstva, nepříznivých účinků na živobytí, ztráty mokřadů a ztráty biologické rozmanitosti. Zvláště zranitelné jsou nízko položené oblasti zemí Korálového trojúhelníku vůči pobřežní erozi a ztrátě a zaplavení půdy v důsledku zvyšování hladiny moří. V současné době v této oblasti již dochází k erozi a zaplavení.

WMO (2010) uvádí, že zvyšující se hladina moří bude mít největší dopad na lidskou populaci žijící v blízkosti korálových útesů, a to prostřednictvím ztráty půdy, včetně půdy využívané pro zemědělství, v důsledku pronikání slané vody a zvýšených záplav a vystavení vlnám. V přírodě představuje stoupající hladina moře významnou zátěž především pro pobřežní ekosystémy představující životní prostředí pro ryby a volně žijící živočichy, kterým tyto ekosystémy poskytují ochranu (Reef Resilience Network, 2022).

Obzvláště pro mangrovové porosty je stoupající hladina vody jednou z největších hrozeb, zejména pokud rychlost změny převyšuje rychlost změny povrchové výšky mangrovových sedimentů. Za této situace se mangrovové porosty rozšiřují směrem k pevnině, protože přírůstky semenáčků a vegetativní reprodukce využívají nových stanovišť, která se zpřístupňují v důsledku eroze a zaplavování pobřežních oblastí mořskou vodou. V přirozených podmínkách závisí rychlost kolonizace těchto nových stanovišť na sklonu pobřežních oblastí a na přítomnosti či nepřítomnosti překážek bránících migraci směrem k pevnině. Stále častěji se však stává, že dochází k modifikaci pobřežních oblastí, které bezprostředně sousedí s mangrovovými porosty a brání migraci směrem k pevnině a zhoršuje úbytek mangrovových porostů a změnu hladiny moře. (Hoegh-Guldberg, 2009)

V neposlední řadě vzestup hladiny moře zvyšuje sedimentační procesy, které narušují fotosyntézu. Způsobuje zvýšení sedimentace v důsledku eroze z pobřeží, která může útesy

udusit nebo snížit množství slunečního světla potřebného pro fotosyntézu. (Reef Resilience Network, 2022)

Acidifikace oceánů

Acidifikace oceánů je stále více zhoršující se hrozbou pro korálové útesy. Povrch oceánu je důležitou rolí v globálním uhlíkovém cyklu. Oceán vstřebá přibližně $\frac{1}{4}$ CO₂ vypuštěného do atmosféry, který pochází ze spalování fosilních paliv, odlesňování a dalších lidských činností. Tato změna v chemickém složení oceánů snižuje růst a strukturu korálů, a nakonec může vést až k rozpuštění korálových útesů. Důsledkem acidifikace je zvyšující se koncentrace CO₂ v atmosféře, která zapříčiňuje snižování pH ve vodě. Ještě důležitějším faktorem je, že pokles pH vede ke ztrátě uhličitánových iontů, které jsou nezbytné pro všechny mořské živočichy, převážně korály, aby mohly stavět svou kostru. Silné bouře budou zhoršovat dopady acidifikace v oceánech, jelikož křehčí koráli budou mít větší náchylnost na poškození bouřemi. Kromě toho, zvyšování hladiny moří v kombinaci s rostoucí intenzitou bouří a acidifikací oceánů se zvýší riziko škod způsobených prudkými bouřemi v mnoha tropických oblastech. Změna klimatu a acidifikace oceánů způsobuje značné dopady na zdraví a fungování ekosystémů korálových útesů. (WMO, 2010)

3.1.3 ZNEČIŠTĚNÍ NA ZÁKLADĚ POVODÍ A ZNEČIŠTĚNÍ NA MOŘI

Na pobřežní vody a korálové útesy mohou mít vliv také lidské činnosti z vnitrozemních států, jako jsou kácení lesů nebo kultivace louky přispívá k erozi, která dodává do toků řek sediment. Tento efekt je velice častý v území Korálového trojúhelníku, kde opakovaně dochází k čištění a kultivaci půdy na strmých svazích a v oblastech s hojnými srážkami. Odtok pesticidů a hnojiv proudí řekami k útesům. Tyto problémy dále zhoršují hospodářská zvířata nadměrnou pastvou a odtokem živočišného odpadu. Jakmile sedimenty dosáhnou k pobřeží, znečišťující látky a živiny se rozptýlí do přilehlých vodních zdrojů. Více než 45 % Korálového trojúhelníku je ve vážném ohrožení, kvůli sedimentům a znečištění povodí, současně více než 15 % je hodnoceno za vysoce ohrožené. Nejvíce těchto problémů se vykytuje ve velké části Filipín, střední Indonésie, Východního Timoru a oblasti Šalamounových ostrovů. (Burke et al., 2012)

Znečištění a škody na moři způsobují podle Burke et al. (2012) komerční, rekreační a osobní lodě. Útesy ohrožují kontaminovanou stokovou vodou, únikem paliva, surovou odpadní vodou, pevným odpadem především plasty a invazními druhy. Kromě toho jsou útesy vystaveny přímému zničení od uzemnění lodních kotev a úniků ropy. Tento tlak nejčastěji pochází

z přístavů a široce distribuovaných námořních tras. Těmito problémy jsou ohroženy 4 % mořských zdrojů a korálových útesů.

Plastové odpady tvoří až 80 % veškerého mořského odpadu od povrchových vod, až po hlubokomořské sedimenty. U plastů je potíž, že se nerozkládají jako jiný organický odpad, ale mění se na mikropsaty, které poté mohou poškodit nebo zakrýt povrch korálů, způsobit smrt mnoha počtům mořských živočichů a jiným druhům při pozření mikroplastů, které zaměňují za plankton. Velké části odpadků poškozují estetickou hodnotu korálových útesů. Nepřímo zavádí patogenní činitele na povrch a zvyšují výskyt nemocí u korálů. Přibližně 60 % celosvětového objemu plastů v mořích pochází z Indonésie, Malajsie, Filipín a dalších blízkých zemí, které se nachází poblíž Korálového trojúhelníku. (Santodomingo et al., 2021)

Dalším velkým dopadem v oblasti Korálového trojúhelníku je výskyt opuštěných lovných sítí, které rybáři vyhodí do moře. Hlavním dopadem zaplétání sítí do útesů je poškození korálového substrátu, který tvoří fyzické stanoviště pro místní biotu. Mořské vlny působí na sítě zachycené do korálových útesů a tím zapříčiní, že se odlomí korálové hlavy. Tento proces pokračuje, do té doby, dokud nejsou rybářské sítě zatíženy dostatečným množstvím mořských korálů, aby se potopily, nebo byly naprosto začleněny do struktury útesu. (Burke et al., 2012)

3.1.4 POBŘEŽNÍ ROZVOJ

Počet lidí žijících na pobřeží prudce vzrostl, což způsobilo významný rozvoj pobřežních oblastí. S rostoucí populací obyvatel v pobřežních oblastech se mění i využití půdy a krajinného pokryvu, které ovlivňují pobřežní regiony. Rozvoj pobřeží lze tedy charakterizovat jako změnu krajiny v dosahu pobřeží vyvolanou člověkem. Patří sem výstavba objektů, které se nacházejí na pobřeží nebo v jeho blízkosti obecně za účelem ochrany, obchodu, komunikace nebo rekreace. Pobřežní oblasti pomáhají předcházet erozi, filtrovat znečišťující látky a poskytují potravu, úkryt a oblasti rozmnožování pro širokou škálu organismů (Creel, 2003). Rozvoj na pobřeží spojený s lidskými sídly, cestovním ruchem, průmyslem nebo akvakulturou může mít vážné dopady na pobřežní ekosystémy, zejména korálové útesy a mangrovové porosty (Azuz et al., 2018). Rozvoj podél pobřeží ohrožuje více než 30 % útesů v oblasti korálového trojúhelníku, přičemž více než 15 % útesů je vysoce ohrožených. Hrozba je obzvláště vysoká na Filipínách, kde husté pobřežní populace a rozvoj ohrožují více než polovinu útesů. (Burke et al., 2012).

Dopady rozvoje pobřeží na korálové útesy, mangrovy a mořské trávy lze rozdělit do dvou kategorií na přímé a nepřímé. Přímé dopady mohou být bagrování, výstavba hotelů a těžba korálů, ale také mohou být ničeny přímo turisty. Stavby spojené s rozvojem často vyžadují ničení a odstranění korálových útesů, které může vést k dlouhodobým ekonomickým ztrátám. Zvláště pak k poklesu přínosů z rybolovu, ochrany pobřeží, cestovního ruchu, potravinové bezpečnosti a biologické rozmanitosti (Cramer et al., 2021). Někteří řemeslní rybáři těží korálové útesy, aby si zajistili peníze prodejem korálového vápence a kompenzovali si tak nižší výnosy z rybářských činností. Kromě toho někteří z nich využívají kámen jako stavební materiál pro své domy (Hamdani, 2018). Mezi nepřímé dopady řadíme zvýšený odtok sedimentů a znečišťující látky, které vedou ke zvýšení onemocnění a úmrtnosti korálů. Všechny tyto činnosti mohou změnit slanost vody, rozvířit sedimenty nebo změnit proudění vody. (Azuz et al., 2018)

Cestovní ruch a rozvoj pobřeží

Cestovní ruch je považován za jedno z nejrychleji rostoucích odvětví na zemi a zahrnuje celou řadu turistických a volnočasových aktivit odehrávající se v pobřežních částech a na moři. Pozitivně ovlivňuje sociální a ekonomickou situaci ve světě. Přispívá k ekonomice země, protože poskytuje příjmy téměř po celý rok a pomáhá k vytváření pracovních příležitostí. V neposlední řadě přispívá k rozvoji ubytovacích středisek, restaurací a infrastrukturních zařízení, která podporují rozvoj pobřeží jako jsou maloobchodní podniky a přístavy. (Gnanapala et al., 2016)

Přestože je pobřežní cestovní ruch důležitým zdrojem příjmů, často vyvolává řadu environmentálních problémů. Mořské ekosystémy mohou být ovlivněny přímo činností turistů, a to poškozováním korálových útesů při šnorchlování, plavbě na lodi nebo potápění, ale také nepřímo zvýšením poptávky po vyklizené půdě pro výstavbu nových hotelů. Ekosystémy jsou ovlivňovány sběrem mušlí pro suvenýry, mořských plodů do restaurací, zájmem po mangrovovém dřevu a korálovém vápnu pro stavebnictví. To vše přispívá k degradaci pobřežních biotopů. (WWF, 2020)

Akvakultura

Akvakultura je další činností, která pozitivně i negativně ovlivňuje oblast Korálového trojúhelníku. V zemích Korálového trojúhelníku akvakultura výrazně přispívá ke zmírnění problému hladovění, příjmům z exportu, nižším cenám ryb a v neposlední řadě může být zdrojem příjmů a pracovní příležitosti. Navzdory svým výhodám se akvakultura stala

kritizována v důsledku svých negativních dopadů na životní prostředí. Mezi tyto dopady patří změna, zničení nebo úplná ztráta stanovišť, neregulovaný sběr volně žijících mláďat a semen, přemístění nebo vysazení exotických druhů, ztráta biologické rozmanitosti, zavádění antibiotik a chemických látek do životního prostředí, vypouštění odpadních vod z akvakultury, a tím znečišťování pobřeží, zasolování půdy a vody a v neposlední řadě závislost na rybí moučce a rybím tuku jako na složkách krmiva pro akvakulturu (Asian Development Bank, 2014). Krmivo používané pro chov ryb je podle Haga, (2022) z části vyrobeno z volně žijících ryb, což znamená, že k produkci určitého množství chovaných ryb je potřeba použít více druhů volně žijících ryb. Z toho vyplývá, že chov ryb ve skutečnosti ryby spíše vede k záhubě než k jejich ochraně. (Haga, 2022)

V posledním době dosáhla akvakultura celosvětového rozmachu v důsledku několika faktorů, jako je rostoucí celosvětová poptávka po krevetách, potřeba jiných možností pro rybáře a obavy ze snížení počtu mořské populace v důsledku nadměrného rybolovu a dopadů klimatických změn, které ovlivňují vodní plochy. (Miller, 2016)

Akvakultura⁸, nazývaná také jako chov vodních organismů se považuje za průmyslový proces chovu, rozmnožování a šlechtění různých druhů, a to jak ve sladkých vodách, tak i v oceánech. Akvakultura je převážně využívána pro komerční spotřebu. Akvakulturu dělíme na dva druhy, a to na mořskou a sladkovodní. První se týká pěstování mořských druhů z oceánu. Mezi ně řadíme krevety, mušle, škeble, ústřice, mořské okouny a lososy, zatímco sladkovodní akvakultura se týká produkce druhů, které zpravidla žijí v rybnících, jezerech a řekách. Jedná se o okouny, sumce a pstruhy. (Miller, 2016)

Celková produkce rybolovu v zemích Korálovém trojúhelníku podle Asijské rozvojové banky (2014) dosáhla v roce 2010 19,1 milionu tun, z čehož 9,7 milionu tun přispělo odvětví akvakultury. Mořská akvakultura představovala 5,7 milionu tun, z nichž 95 % pocházelo z Indonésie a Filipín. Naproti tomu země Papua Nová Guinea a Šalamounovy ostrovy zažily úpadek v odvětví akvakultury, ale zájem o něj se obnovuje, zejména kvůli rostoucímu počtu obyvatel a potravinovým požadavkům. (Asian Development Bank, 2014)

⁸ Miller, (2016) definuje akvakulturu jako „*chov vodních organismů včetně ryb, měkkýšů, koryšů a vodních rostlin.*“

Vliv akvakultury na mangrově

Dalšími hlavními příčinami odlesňování mangrovů je rozšiřující se akvakultura, zemědělství a postupující růst měst. Rozšiřování akvakulturních rybníků v jihovýchodní Asii je velkou hrozbou pro mangrovové lesy. Zhruba 30 % odlesňování mangrovových porostů je připisováno akvakultuře. Hlavním důvodem přeměny mangrovových porostů na akvakulturu je potravinová bezpečnost, která je hlavně důsledkem nárůstu poptávky po bílkovinách. To však vede k dopadům ničení stanovišť, ztrátě ekosystémových služeb nebo snížení kvality vody a k dalším dopadům, které už jsou zmíněné výše. (Tengku et al., 2021)

Mangrovové porosty jsou káceny, aby uvolnily místo pro pobřežní akvakulturu a zemědělství, včetně pastvy dobytka podél pobřežních oblastí. Na Filipínách bylo doposud zničeno až 80 % mangrovových porostů, především přeměnou mangrovů na akvakulturní rybníky, přičemž menší část ustoupila zemědělství a rozvoji pobřeží. (Hoegh-Guldberg et al., 2009)

3.2 BUDOUCÍ VÝVOJ ENVIRONMENTÁLNÍCH PROBLEMŮ V OBLASTI KORÁLOVÉHO TROJÚHELNÍKU

Korálové útesy patří mezi nejohroženější mořské ekosystém na světě. Jelikož jsou důležité pro miliony lidí, kterým přináší sociální, kulturní a ekonomickou hodnotu, ale jsou významné hlavně pro přežití mořských druhů, je důležité vědět, že jejich stav se zhoršuje (Responsible Seafood Advocate, 2022). Stav korálových útesů a jejich biologická rozmanitost za poslední desetiletí výrazně degraduje v důsledku antropogenních stresorů. Již nyní došlo v posledních čtyřech desetiletí k velkému poklesu početnosti 58 % celosvětových populací obratlovců a přibližně 31 % úbytku mořské fauny (Asaad et al., 2018). Degradace korálových útesů je způsobena důsledkem postupujících místních a globálních hrozeb, které již v současnosti probíhají a dále se zhoršují. (Knowlton et al., 2021)

Burke et. al (2021) uvádějí, že největší místní hrozbou v budoucnu pro korálové útesy, včetně nárůstu obyvatel, rozvoje pobřeží a přímého znečištění je nadměrný rybolov. V Korálovém trojúhelníku je více než 90 % korálových útesů ohroženo následkem neudržitelných a destruktivních činností rybolovu a dalších zde zmíněných hrozeb, u kterých se očekává, že účinky těchto hrozeb se budou stupňovat s ohledem na dopady rostoucích rizik klimatických změn. Neudržitelný a destruktivní rybolov může změnit ekologickou rovnováhu na útesu

odstraněním býložravých ryb, které jsou důležité při udržování zdravého útesu tím, že vyrovnávají hladinu řas na korálech. Z dlouhodobého hlediska vede nadměrný rybolov ke změně ve struktuře společenstva a velikosti ryb v důsledku selektivního odchytu cílových druhů a vedlejších necílových druhů. Dochází k postupnému úbytku velkých, dlouhověkých ryb s vysokou tržní hodnotou. (Miňovský, 2011)

Budoucí vývoj Korálového trojúhelníku také závisí na budoucím vývoji dopadů změny klimatu. Globální oteplování oceánů, acidifikace či zvyšování hladiny vody vede ke stavu bělení korálových útesů, kdy korál ztrácí své symbiotické řasy. Tato situace oteplování oceánů a související zvýšená četnost bělení korálů může v budoucnu činit korálové útesy vysoce náchylnými k dalšímu úbytku mořských korálů. Předpokládá se, že korálové útesy budou zažívat bělení korálů nejméně dvakrát za desetiletí (Burke et al., 2021). V případě, že by žádné další změny nenastaly, mohly by korálové útesy do roku 2100 zahynout, pokud by globální oteplení dosáhlo zvýšení o 2 °C nad úroveň, znamenalo by to velké ovlivnění živobytí pro 120 milionů obyvatel a také by to omezilo dodávky bílkovin pro jednu miliardu lidí. Jestliže se globální oteplení bude pohybovat na 1,5 °C nad úrovní, předpokládá se, že 70-90 % existujících korálových útesů mohou zaniknout. (Duarte, 2021)

V rámci emisního typu „business-as-usual“ projekt naznačuje, že zhruba 50 % světových korálových útesů bude vystavených tepelnému stresu dostatečnému k vyvolání siného bělení. V oblasti Korálového trojúhelníku se předpokládá, že více než 80 % útesů dosáhne této úrovně tepelného stresu v roce 2030. Během roku 2050 se očekává, že toto procento vzroste na více než 95 % pro oblast Korálového trojúhelníku a celý svět. Přestože se korálové útesy mohou zotavit z občasného a mírného bělení, tento stupeň vysokého, pravidelného stresu představuje vysoké riziko nezvratného poškození. (Burke et al., 2012)

Kromě toho, zvyšující se emise CO₂ v mořské vodě zvyšují pH vody, a tím se snižuje dostupnost aragonitu a minerálů, který koráli používají ke stavbě své kostry. Snížení aragonitu zpomaluje růst korálů a má za následek méně husté, slabší struktury, které jsou náchylnější k erozi a poškození (Burke et al., 2021). Předpokládá se, že do roku 2030, podle Burke et al. (2012) bude méně než polovina světových útesů v oblastech, kde hladiny aragonitu jsou dostatečné pro růst korálů. Do roku 2050 pouze 15 % útesů bude v oblastech, kde je minimální úroveň pro růst adekvátní. Útesy v oblasti Korálového trojúhelníku jsou obzvláště citlivé na změnu klimatu kvůli rozsahu, v jakém jsou již ohroženy místní stresory. Předpokládané zvýšení teploty a acidifikace oceánů zesílí tlak na již ohrožené ekosystémy. (Burke et al., 2012)

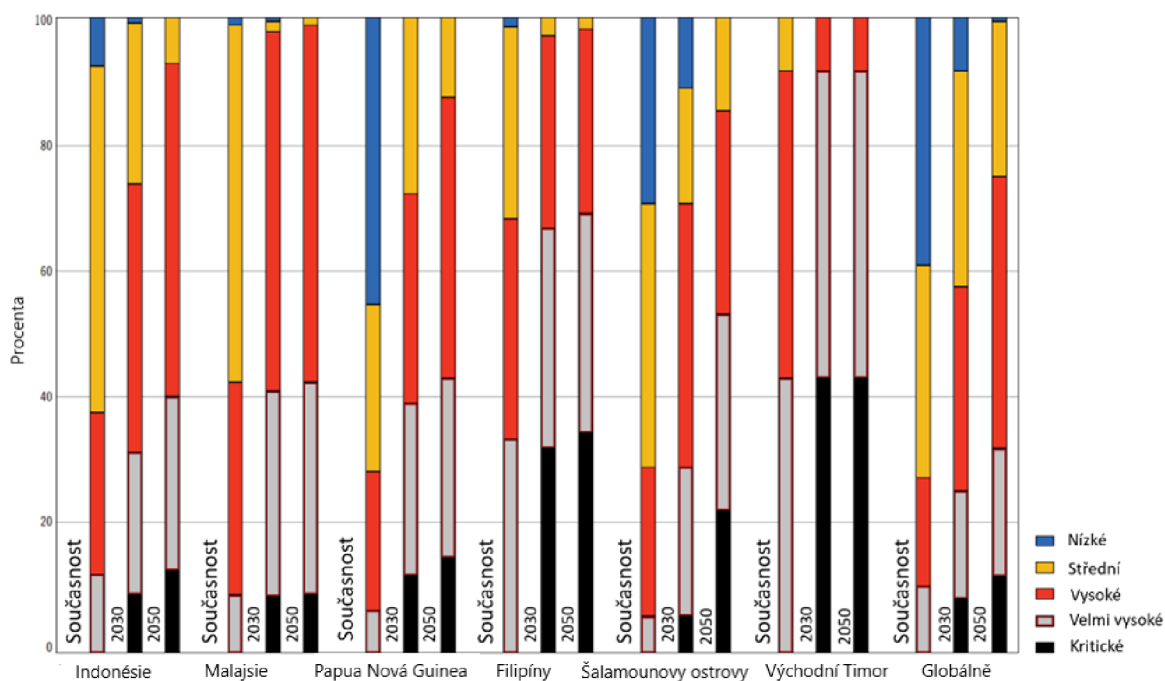
Potenciální ohrožení do roku 2030 v Korálovém trojúhelníku

Předpokládá se, že všechny korálové útesy v oblasti Korálového trojúhelníku budou ohroženy antropogenní činností, oteplováním oceánů, acidifikací a stoupající hladinou vody. Současně bude více než 80 % korálových útesů podléhat vysokým, velmi vysokým nebo kritickým úrovním ohrožení. Více než 40 % korálových útesů bude čelit velmi vysoké nebo kritické úrovni ohrožení. Do roku 2030 na Filipínách a Východním Timoru více než $\frac{2}{3}$ dosáhnou vysokých nebo kritických úrovních stupně ohrožení. (Burke et al., 2012)

Potenciální ohrožení do roku 2050 v Korálovém trojúhelníku

Pokud nebudou řešeny místní a globální hrozby, je potenciálně možné, že do roku 2050 budou korálové útesy v oblasti Korálového trojúhelníku ohroženy a procento ohrožení se zvýší na více než 90 % útesů, kdy budou na vysoké, velmi vysoké a kritické úrovni. Nejvyšší nárůst ohrožení se odhaduje, že bude v Papui Nové Guineji a Šalamounových ostrovech. (Burke et al., 2012)

Graf 2. Míra ohrožení v oblasti Korálového trojúhelníku pro současnost, rok 2030 a 2050



Zdroj: (Burke et al., 2012), upraveno autorkou

4. OCHRANA MOŘSKÝCH EKOSYSTÉMŮ

Každodenní zhoršující se stav korálových útesů v oblasti Korálového trojúhelníku v důsledku postupujících negativních lidských aktivit a globálních změn klimatu, které by se potenciálně v budoucnu mohly zvýšit, si žádají zvýšenou pozornost ochrany. Současné a potenciální budoucí problémy podnítily tak vznik mnoha ochranných iniciativ, jako je iniciativa Korálového trojúhelníku, na péči a ochranu o místní a regionální útesy. Postupem času vznikaly organizace, které vyvinuly aktivní programy, jejichž cílem je podpora místních komunit v udržování zdravého stavu korálových útesů bez ohrožení jejich vlastních životních potřeb, jako je jídlo, cestovní ruch či rekreace nebo programy, které jsou mnohdy environmentálně zaměřené na vzdělávání komunit ke zvýšení povědomí o správě oceánů. Dále praxí mnoha malých komunitních organizací je spolupráce s vládními organizacemi na zvýšení ochrany tohoto jedinečného mořského ekosystému. (White et al., 2014)

V rámci CTI se vlády zemí Korálového trojúhelníku dohodly na přijetí regionálního akčního plánu (RPOA)⁹, který se řídí základními zásadami. CTI by měla přispívat k ochraně biologické rozmanitosti, měla by být podložena spolehlivými vědeckými poznatky o rybolovu, biologické rozmanitosti, přírodních zdrojích a přínosech pro snižování chudoby. Dále by se CTI měla soustředit na kvantitativní cíle, které jsou spojené s konkrétními a realistickými plány jejich dosažení. Cíle a aktivity by měly podporovat mezinárodní a regionální závazky. CTI by také měla klást důraz na prioritní geografické oblasti, jako jsou rozsáhlé mořské části vyžadující prioritní pozornost. V neposlední řadě by si měla CTI uvědomovat jedinečnost, křehkost a zranitelnost ostrovních ekosystémů v Korálovém trojúhelníku. (CTI-CFF Regional Secretariat, 2016)

Ve spolupráci s rozvojovými partnery, nevládními organizacemi a pobřežními komunitami dosahuje CTI několika milníků, které přispívají k lepšímu řízení a ochraně tohoto ekosystému. Regionální akční plán CTI působí prostřednictvím pěti cílů a jeden z těchto cílů CTI je vytvořit plně funkční a efektivně řízený celoregionální systém chráněných mořských oblastí Korálového trojúhelníku. (DCCEEW, 2021)

⁹ The Regional Plan of Action

4.1 MOŘSKÉ CHRÁNĚNÉ OBLASTI

Mořské chráněné oblasti, ve zkratce MPA's¹⁰, jsou jasně definovány geografické oblasti oceánů, pro které spadají přísnější ochranná pravidla a zákony pro lidské aktivity než v okolních vodách. MPA's jsou zřizovány za účelem jejich dlouhodobé ochrany a udržitelného využívání těchto mořských zranitelných oblastí se souvisejícími ekosystémovými službami a jejich kulturními hodnotami (Coral triangle center, 2021). Pokud jsou MPA's správně navrženy a dobře řízeny v rámci širších a integrovaných rámců řízení pobřežních a mořských oblastí, mohou splnit různé cíle mořské i pobřežní ochrany. (White et al., 2014)

Všechny mořské chráněné oblasti mají mnohé cíle, podle Coral triangle center (2021) patří mezi základní tři ekologické, sociální a ekonomické cíle. Do ekologickým cílům spadá například zajištění dlouhodobé životaschopnosti a zachování biologické rozmanitosti mořských druhů, chránění vyčerpaných, ohrožených či vzácných druhů a populací nebo zabránění ovlivňování vnějších negativních aktivit. Mezi sociální cíle spadá zajištění potravinové bezpečnosti pro lidi odkázané na mořské zdroje nebo přizpůsobení celé řady lidských činností, které jsou slučitelné s udržitelným řízením moří. Ekonomické cíle představují například zajištění toho, aby kritické ekosystémové služby byly životaschopné pro současné i budoucí generace.

V regionu Korálového trojúhelníku se MPA's odlišují podle země a dosahují od velkých MPA's pro různá využití, až po malé lokálně spravované mořské oblasti (LMMAs)¹¹, které jsou v souladu s konkrétními cíli ochrany a řízení stanovenými pro danou oblast (White et al., 2014). MPA's zajišťují ochranu mořským parkům, přírodním rezervacím, korálovým útesům, dnům s mořskou trávou a mangrovům a mnoho dalším mořským oblastím, která jsou náchylná ke znečištění. (Australian Government, 2003)

LMMA je mořská oblast nacházející se v blízkosti pobřeží, která je podle Burke et al. (2012) z velké části nebo zcela spravována na místní úrovni jednotlivci, komunitami nebo skupinami lidí. LMMAs jsou spravovány se záměrem udržitelného využívání. Většina LMMAs omezuje využívání zdrojů a prosazují trvalé nebo sezonní zákazy rybolovu, což poskytuje dostatečnou ochranu a zvýšení mořských druhů v oceánech. Hlavním přínosem oproti MPA je LMMA

¹⁰ Marine protected areas

¹¹ Locally Managed Marine Areas

zvýhodněna tím, že komunita může přizpůsobit a upravit přístup k řízení tak, aby vyhovoval okamžitým potřebám obyvatelstva.

Výhodu MPA's v Korálovém trojúhelníku je, že mohou vymezit oblasti, v kterých jsou zakázány těžební činnosti a rybolov. Kromě toho MPA's poskytují oblasti, kde mohou lovit pouze místní rybáři žijící v MPA nebo v jejím okolí. V neposlední řadě MPA's poskytují zóny, kde není povolen rybolov ani těžba, ale mají zde povolen vstup potápěči (Asian Development Bank, 2014). MPA's může zakázat lodím proplouvat některými oblastmi, a tím přispět k minimalizaci hlukové zátěže. Také jsou schopné přispět k řešení problémů, jako je znečištění plasty, zatížení živinami, emise skleníkových plynů a invazní cizí druhy. (OECD, 2017)

Ačkoliv mají MPA's mnoho výhod, ne všechny jsou účinné při snižování antropogenních hrozeb nebo dopadů. Některé tyto oblasti jsou neúčinné proto, že zřízená chráněná mořská oblast nemá dostatečné řízení a prosazování, aby mohla účinně provádět předpisy a plány řízení a dosahování cílů ochrany. Pokud by se předpisy definované v rámci správy MPA prosazovaly, značně by přispěly k ochraně korálových útesů. Většina rozsáhlejších MPA's v oblasti Korálového trojúhelníku přispívají k ochraně velkých ploch mořského prostoru, ale neregulují vzniklé hrozby v dostatečné míře. Problémem v regionu jsou také velké ekonomické náklady na personál, lodě, pohonné hmoty a letecký dohled, které zatím nejsou k dispozici v takovém měřítku, aby byly účinné, zejména pro MPA's ve větší vzdálenosti od pobřeží. Pro region Korálového trojúhelníku je v mnoha případech prosazování MPA účinnější, pokud se nachází v blízkosti pobřeží. (Burke et al., 2012)

Dalším problémem v tomto území je nedodržování stanovených předpisů v chráněných oblastí. Jelikož je obtížné dohlížení na dodržování předpisů, zejména při porušování rybolovu, dochází v globálním měřítku k 65 % střední až vysoké míře pytláctví v chráněných mořských oblastí korálových útesů. (OECD, 2017)

Nejčastějšími příčinami, na které upozorňuje OECD (2017) je nedodržování předpisů v MPA's v regionu Korálového trojúhelníku, ke kterým dochází následkem nedostatečného povědomí a porozumění o ochraně MPA's nebo jejich pravidlech. Další nedodržování vzniká v důsledku závislosti na zdrojích obživy, v důsledku očekávání lepších úlovků v chráněných území a nedostatkem respektu k místním pravidlům. Příčinou nedostatečného řízení dochází také v důsledku rostoucí lidské populace, která ovlivňuje poptávku po prostoru a potravinách, zatímco kapacita zdrojů v oceánu není pro populaci dostatečná.

V posledních letech je MPA's celosvětově chráněna poměrně malá část oceánů. Konkrétně se jedná o cca 7,7 % oceánů, které jsou chráněny nějakým typem vyhlášené MPA. Z těchto 7,7 % pouze 6,4 % je v MPA, která jsou mnohem méně aktivně spravována. Některé tyto oblasti neplní dostatečnou ochranu, kterou MPA's stanovují. Ochrana pouhého určitého procenta by mohla být zavádějící od významu kvalitně chráněných MPA's, což by mohlo vést ke zřízení MPA's, které nejsou dostatečně chráněny nebo nejsou vhodně navrženy, aby dosáhly cílů ochrany přírody. (Grorud-Colvert et al., 2021)

4.1.1 ÚROVEŇ OCHRANY MPA

MPA's jsou jedny z neúčinnějších nástrojů k ochraně biologické rozmanitosti. Jakmile je MPA v implementační fázi a splňuje podmínky povolení, začne poskytovat ochranu ve vodě (Grorud-Colvert et al., 2021). Mnoho vytvořených MPA's, ačkoliv splňují podmínky, neposkytují dostatečnou úroveň ochrany. V MPA's jsou důležité účinné výsledky, které závisí na úrovni ochrany podle dopadu povolených činností. Existují čtyři typy úrovní od plně chráněných MPA's, až po minimálně chráněné oblasti. (Marine Conservation Institute, 2020)

Podle Marine Conservation Institute (2020) mají plně chráněné oblasti největší šanci obnovit a chránit mořské ekosystémy a přínosy, které lidem poskytují. Tyto plně chráněné MPA's nepovolují žádné těžební ani destruktivní činnosti, které by narušovaly životní prostředí. Jedná se zejména o rybolov, těžbu ropy a zemního plynu. MPA's nejsou schopny zabránit dopadům klimatických změn či urbanizaci pobřeží, avšak posilují ekosystémovou odolnost a schopnost se vyrovnat dopadům narušení vůči hrozbám. V souladu s plně chráněnými oblastmi může být slučitelný netěžební cestovní ruch s nízkým dopadem a akvakultura je povolena jen za předpokladu obnovy mořského prostředí. (Grorud-Colvert et al., 2021)

Ochrana biologické rozmanitosti v plně a vysoce chráněných oblastech zvyšuje dlouhodobou obnovu druhů a stanovišť. Přispívá ke zvyšování početnosti a rozmanitosti mořského prostředí v okolních oblastech, čímž zajišťuje potravinové zdroje pro rybolov mimo oblast MPA a zároveň zabraňuje úbytku druhů. Zásluhou dobře navržených a spravovaných plně a vysoce chráněných MPA's se může dosáhnout mezinárodních cílů ochrany přírody, obnovit oceány a zachovat zranitelné ekosystémy. (Marine Conservation Institute, 2020)

Vysoce chráněné oblasti také poskytují patrně vysokou obnovu a ochranu biologické rozmanitosti a mají podobné výhody jako u plně chráněných oblastí. Jsou povoleny pouze mírné

těžební činnosti s malým dopadem a všechny ostatní činnosti jsou minimalizovány. Některé z těchto vysoce chráněných oblastí umožňují malý rozsah samozásobitelského rybolovu s minimálním dopadem na mořské druhy. Ochrana všech těchto druhů, které jsou stále využívány v MPA's, bude pravděpodobně nižší než u plně chráněných oblastí. (Grorud-Colvert et al., 2021)

Určitá ochrana biologické rozmanitosti v mírně chráněných oblastí existuje, ale je zde větší počet dopadů povolených činností, než u vysoce chráněných oblastí. Povolená je významná těžba a může se používat i větší počet lovných zařízení. Vyskytuje se zde i cestovní ruch s mírnými dopady na mořské stanoviště a druhy. Je tedy velmi nepravděpodobné, že by se zvýšila celková biologická rozmanitost a přispívala by jakýmkoliv výhodou, včetně obnovy využívaných druhů či zlepšování kvality vody. (Grorud-Colvert et al., 2021)

U minimálně chráněných oblastí je patrné, že neposkytnou velkou ochranu pro druhy nebo stanoviště a nepřinesou další výhody, které lze od MPA očekávat, ale oblast přesto dosahuje dostatečné ochrany biologické rozmanitosti, aby spadala pod pojem MPA's. V této oblasti není povolen průmyslový rybolov, ale v minimálně chráněných oblastech MPA's se projevuje používání lovných zařízení buď rekreačně nebo komerčně, které vedou k rozsáhlým dopadům na životní prostředí. V těchto minimálně chráněných oblastech je povolena rozsáhlá těžba mnoha typů lovných zařízení s velkým dopadem a mohou zahrnovat i akvakulturu nebo ukotvení lodí. (Grorud-Colvert et al., 2021)

4.1.2 POKRYTÍ CHRÁNĚNÝCH MOŘSKÝCH OBLASTÍ V KORÁLOVÉM TROJÚHELNÍKU

V této oblasti jsou MPA's zřízeny prostřednictvím mnoha ochranných agentur sdružení šesti zemí Korálového trojúhelníku, Indonésie, Malajsie, Papua Nová Guinea, Filipíny, Šalamounovy ostrovy a Východní Timor spolupracují na odstranění nezákonného a destruktivního rybolovu a na vývoji programu, zaměřených na ochranu společenských vod a útesových zdrojů. Mnohé z lokálních komunit se podílely na zřízení MPA's a dnes je samostatně spravují se souhlasem příslušných vlád. (White et al., 2014)

V posledních letech se v této oblasti Korálového trojúhelníku již zřídilo více než 1 972 MPA's o rozloze, která pokrývá 200 881 km² mořské oblasti a zahrnuje 7 757 km² biotopu korálových

útesů, což představuje zhruba 17,8 % celkové rozlohy regionu (White et al., 2014). MPA také zahrnuje ochranu cca 5,4 % mangrovových porostů vyskytujících se v regionu Korálového trojúhelníka (Asaad et al., 2018). Přesto se však MPA's podílejí na ochraně těchto šesti zemí jen méně než 3 %, přičemž jen 1 % korálových útesů v MPA je hodnoceno jako efektivně spravované. Efektivní správa stávajících a vytváření nových MPA's je dnes velmi důležitá z důvodu rychlého se zmenšování mořských a pobřežních zdrojů v celém regionu s cílem zabránit zhoršování přetrvávajících problémů způsobených antropogenní činností. (Coral triangle center, 2021)

V rámci Korálového trojúhelníku mají některé země, jako je Indonésie, Malajsie a Východní Timor, tendenci zřizovat velké MPA's, zatímco Šalamounovy ostrovy a Papua Nová Guinea zřizují spíše malé místně spravované mořské oblasti. Kdežto na Filipínách jsou MPA's převážně založené místní vládou. (White et al., 2014)

INDONÉSIE

Green et al. (2011) uvádějí, že Indonésie je největší souostroví na světě a skládá se ze 17 508 ostrovů. Její plocha mořského pokrytí je 5,8 milionu km² a 1,9 milionu km² pevniny. Indonésie je jednou ze zemí s nejbohatší diverzitou pro ekosystémy korálových útesů na světě. Vyskytuje se zde více 574 druhů korálů a okolo 45 druhů mangrovů (Coral Triangle Atlas, 2020). Ve vodách a na pobřeží Indonésie je pokryto 27 255 km² korálovými útesy, což činí 15,8 % světových korálových útesů a 31 625 km² je pokryto mangrovovými lesy (White et al., 2021). V rámci všech zemí Korálového trojúhelníka se právě v Indonésii vyskytuje nejvyšší pokrytí plochy s mořskou trávou, která pokrývá až 31 000 km² plochy, kde se nachází 16 druhů mořských trav se zahrnujícím počtem 286 druhů ryb. (Al-Asif et al., 2022)

Přestože je Indonésie jednou z center nejvyšší rozmanitosti korálových útesů, řadí se korálové útesy v této zemi do nejohroženějších z regionu Korálového trojúhelníku jak antropogenní činností, tak přírodními jevy. Podíl ztráty korálových útesů se za posledních 50 let zvýšil z 10 % na 50 %. Toto seskupení vysoké biologické rozmanitosti a vysokého výskytu lokalizovaných hrozeb naznačuje, že efektivní ochrana korálových útesů je v Indonésii velice důležitá. (Easteria, 2021)

Jedním z těchto řešení k minimalizaci některých ze stávajících hrozeb je zřizování MPA's. V současné době je celková rozloha MPA's v Indonésii přibližně 235 622 km² a nyní má 197

MPA's. Plocha korálových útesů v rámci MPA's činí 12 112 km² a plocha mangrovů v MPA's je 709 km² (White et al., 2021). MPA's zahrnuje také plochu dna s mořskou trávou, která pokrývá v Indonésii 466 km² oblasti a chrání přibližně 36 % mořské trávy. I přestože mořské trávy poskytují řadu výhod jak přírodě, tak i lidem, jsou stále zastíněny mangrovovými porosty a korálovými útesy. To vede k důsledkům, že se ekosystémům mořské trávy nevěnuje dostatek pozornosti na rozdíl od jiných ekosystémů a tím pádem ani ochraně a obnově stanovišť (Rifai et al., 2022). V rámci Indonésie bylo pouze 49 % významných stanovišť mořských želv a 44 % významných stanovišť dugonga vyhlášeno za chráněné území. Většina těchto chráněných území byla zřízena za účelem zachování biologické rozmanitosti, omezení řízení rybolovu a přizpůsobení se změnám životního prostředí (Asaad et al., 2018). Avšak méně než 15 % indonéských MPA se odhaduje, že funkčně plní své cíle řízení. (White et al., 2014)

Některé z Indonéských MPA's jsou kombinované suchozemské a mořské parky spravované ministerstvem lesnictví. Většina těchto národních parků byla vyhlášena již v 80. letech 20. století. V poslední době převzalo správu MPA's, zejména národních parků, ministerstvo pro námořní záležitosti a rybolov. Zasluhou větší decentralizace pravomocí mohou nyní vyhlášovat a spravovat MPA's i okresní a provinční vlády. Monitorování a spravování vybraných MPA's, díky decentralizaci, vykazuje několik oblastí v Indonésii pozitivní dopady na populace ryb a stav korálových útesů. (White et al., 2014)

Jedím z cílů, kterého chce Indonésie do roku 2030 dosáhnou, prostřednictvím Úmluvy o biologické rozmanitosti a cíle udržitelného rozvoje 14¹², je založení 300 000 km² MPA's (White et al., 2021).

MALAJSIE

Malajsie je spravována jako federace složená ze 13 států, které jsou rozděleny mezi poloostrovní Malajsií, kam se řadí 11 z nich a zbývající dva státy, Sabah a Sarawak, se nacházejí na ostrově Borneo a někdy se souhrnně nazývají jako východní Malajsie. Poloostrovní a východní Malajsie jsou od sebe odděleny Jihočínským mořem a pod ním ležícím šelfem Sundy (Burke et al., 2012). Malajsie má rozlohu 330 411 km² (Lockard et al., 2023) s pobřežím 4 809 km a pokrývá 198 200 km² mořské oblasti. (Al-Asif et al., 2022)

¹² Cíl udržitelného rozvoje 14: život pod vodou

Podle Coral Triangle Atlas (2019) mangrovové lesy pokrývají více než 7 041 km² v celé oblasti Malajsie. Některé z nich se nacházejí uvnitř rezervací a jsou úspěšně obhospodařovány pro udržitelnou těžbu dřeva. Nejvyšší diverzita druhů korálů se vyskytuje ve východní Malajsii s přibližně 550 druhy korálů, zatímco poloostrovní Malajsie má kolem 480 druhů. Plocha rozkládajících se korálových útesů v Malajsii je 1 687 km² (International Coral Reef Initiative, 2021). Malajsie je druhá s nejvyšším počtem druhů mořských trav, ze všech zemí Korálového trojúhelníku má 18 druhů mořských trav, které pokrývají 16,8 km² plochy, kde se nachází až 111 druhů ryb. (Al-Asif et al., 2022)

Malajsie zřídila 51 MPA pokrývající 15 661 km², které jsou spravovány národními a státními agenturami. MPA pokrývá 661 km² korálových útesů, což je okolo 38,9 % podílu ochrany v této zemi (White et al., 2014). Nejvíce chráněných mořských oblastí se nachází v oblasti poloostrovní Malajsie, kde je spravováno až 42 mořských parků odborem parků ministerstva přírodních zdrojů a životního prostředí. Jedná se především o ostrovy vyhlášené jako mořské parky, které zahrnují jak suchozemskou, tak mořskou plochu (Coral Triangle Atlas, 2019). V Sabahu se nachází chráněná mořská oblast Sugud Islands Marine Conservation Area (SIMCA), která je první soukromě spravovanou mořskou chráněnou oblastí v Malajsii. Rozlohou pokrývá 463,17 km² plochy a zahrnuje 300 druhů korálů (IUCN Green List, 2023). Většina těchto mořských parků podle Coral Triangle Atlas (2019) nezahrnuje ochranu pouze před rybolovem, ale zahrnují i zachování biologické rozmanitosti, jako jsou želvy nebo jiné ohrožené druhy.

PAPUA NOVÁ GUINEA

Papua Nová Guinea (PNG) leží na východní polovině ostrova Nová Guinea a zaujímá mnoho odlehlých ostrovů s pevninou o rozloze přibližně 463 000 km². Pobřeží PNG je dlouhé 20 197 km a celkové pokrytí mořské oblasti v zemi činí 1,6 milionu km² (Green et al., 2011). PNG má velmi vysokou biologickou rozmanitost, která podle White et al. (2014) zahrnuje 7 256 km² korálových útesů tvořících přibližně 6 % celosvětového celku a dále také zahrnuje více než 600 druhů korálů, ve kterých se vyskytuje až 3000 druhů ryb. Na PNG jsou mangrovové porosty brány jako ohrožené a komerční těžba je v mangrovech zakázána. Nicméně využívání mangrovových porostů pro vlastní potřebu však nadále pokračuje (PNG Department of Conservation, 2017). V PNG je mangrovovými porosty pokryto 4 159 km²

oblasti (Coral Triangle Atlas, 2019). Její plocha pokrytí mořskou trávou činí 117,17 km² s 13 druhy mořské trávy, kde se vyskytuje 60 druhů ryb. (Al-Asif et al., 2022)

Ochrana biologické rozmanitosti závisí na chráněných oblastech, podle Coral Triangle Atlas (2019) je nyní na PNG zřízeno 74 MPA, které pokrývají oblast 4 550 km². Do této ochrany spadá 35 km² mangrovové oblasti a je zde také zahrnuta ochrana 357 km² korálových útesů s podílem ochrany 4,9 % (White et al., 2014).

Většina území v zemi PNG je vlastněna a spravována na základě zvykového vlastnictví a správy. Klany nebo kmeny si nárokují zvykové vlastnictví mangrovových porostů, lagun a útesů ve svém okolí. Tato tradiční forma společného vlastnictví je v PNG v různé míře uznávána. V rámci vnitrostátního práva je pouze několik MPA, protože většina z nich je vyvinuta na základě ekologických a socioekonomických principů návrhu jako součást LMMA (White et al., 2014). Nejvíce těchto LMMA byla dosud zřízena na okraji Bismarckova moře. V zátocě Kimbe na severním pobřeží Nové Británie byl uplatněn přístup k využití vědeckých poznatků při navrhování sítě LMMA a po dokončení tohoto návrhu je nyní v oblasti 9 LMMA. Několik LMMA bylo zřízeno kolem pobřeží ostrova Manus. Po vědecké studii v Kimbe Bay se ukázalo, že mnoho larev vylíhnutých v LMMA se rozptýlí několik set metrů od místa vylíhnutí, což naznačuje, že ochrana uvnitř LMMA bude mít výhody pro místní obyvatele, protože udržuje rybí populace v místní oblasti. Přínosem těchto LMMA je, že mohou poskytovat přímý prospěch místním komunitám, které danou oblast spravují. (Coral Triangle Atlas, 2019)

FILIPÍNY

Filipíny jsou souostroví sestávající z více než 7 107 ostrovů a rozprostírající se na rozloze přibližně 300 000 km² (Green et al., 2011). Její oblast pokrytí mořem činí 293 800 km² a 36 289 km pokrývá pobřeží. Filipíny se vyznačují za jednu z biologicky nejrozmanitější zemi, která se řadí mezi 17 největších rozmanitých zemí na světě (Coral Triangle Atlas, 2019). Filipíny pokrývají přibližně 12 021 km² korálových útesů, které tvoří 9 % celkové počtu korálových útesů na světě a okolo 2 568 km² mangrovových porostů (White et al., 2014). Dále se Filipíny řadí na první místo s počtem 19 druhů mořských trav, které pokrývají rozlohu 27 282 km² a zahrnují 123 druhů ryb. (Al-Asif et al., 2022)

Do roku 2020 si Filipíny stanovily dosáhnou cíle 10 % ochrany MPA ekosystémů, ale začátkem roku 2020 země chránila pouhých 9,7 % svých mořských oblastí, čímž těsně nesplnila svůj závazek podle Úmluvy o cílech biologické rozmanitosti (Chavez, 2021). Na její ochranu jsou podnikány mezinárodní i místní kroky a je lídrem ve vytváření MPA z celého regionu Korálového trojúhelníku (Coral Triangle Atlas, 2019). Doposud bylo na Filipínách vyhlášeno 1 893 MPA (Pata et al., 2021), i když je to nejvíc z celého regionu Korálového trojúhelníku, jejich celkové pokrytí plochy na Filipínách je pouhých 20 940 km² (White et al., 2014), což je méně než v Indonésii, která má pokrytí 235 622 km². Tohle malé pokrytí chráněnými oblastmi na Filipínách, přestože byla většina MPA's zřízena lokálně, je důsledkem zřizování MPA's, které mají rozlohu pouhý 1 km² a není navržena jako součást ekologických sítí regionálního měřítka (Pata et al., 2021). Korálové útesy na Filipínách zahrnují pod ochranu MPA's 471 km² stanovišť, což je přibližně 3,9 % celkové plochy korálových útesů v oblasti Filipín, ale jen lehce nad 1 % těchto korálových útesů je plně chráněno. (White et al., 2014)

Důležité při zřizování oblastí MPA's na Filipínách, které je třeba chránit, by se měla řídit souborem ekologických ukazatelů, aby se zvýšila pravděpodobnost, že se dosáhne větší ochrany. Měla by se brát v potaz kvalita stanovišť, biologická rozmanitost, endemické druhy, využívání pobřežních zdrojů a stávající hrozby v zemích Korálového trojúhelníku. (Pata et al., 2021)

Filipíny rozdělují MPA do dvou úrovní správy – na chráněná území zřízená na národní úrovni a chráněná území zřízená na místní úrovni. MPA má obecně 4 formy, do kterých se řadí mořská rezervace, kde jsou zakázány všechny typy těžebních činností, mořská rezervace, kde jsou regulovány těžební i netěžební činnosti, mořské parky, kde je využití rozděleno na různé zóny a chráněná a mořská oblast, kde ochrana může zahrnovat i jiné než mořské zdroje. (OECD, 2017)

ŠALAMOUNOVY OSTROVY

Souostroví Šalamounovy ostrovy se nachází východně od Papuy Nové Guineje v Tichém oceánu a skládá se ze šesti hlavních velkých ostrovů a více než 986 menších ostrovů (Burke et al., 2012). Souostroví se rozprostírá na rozloze 28 000 km² pevniny a pokrývá přibližně 1 340 000 km² plochy oceánu (Coral Triangle Initiative, 2012). Biologickou rozmanitost na Šalamounových ostrovech tvoří více než 2 802 km² plochy korálových útesů a přibližně 614 km² oblasti mangrovů, které uvádí Coral Triangle Atlas (2019) a v neposlední řadě 100 km²

oblasti mořské trávy, kde se vyskytuje 10 druhů mořských trav a bylo zde zaznamenáno až 147 počtu druhů ryb. (Al-Asif et al., 2022)

V mangrovových lesech na Šalamounových ostrovech se vyskytuje 31 druhů mangrovů, což tvoří přibližně polovinu světových druhů mangrovů. Na těchto mangrovových porostech je závislých mnoho místních obyvatel, kterým poskytuje zdroje obživy a dřeva na podpal a ke stavebnictví. Pouze malá část tohoto cenného ekosystému je pod ochranou MPA. (Coral Triangle Initiative, 2012)

Coral Triangle Initiative (2019) uvádí, že na Šalamounových ostrovech bylo doposud zřízeno přibližně 291 MPA s pokrývající plochou 1 819 km². Pod ochranu MPA's spadá 145 km² oblasti korálových útesů, které chrání 5,2 % korálových útesů (SPREP, 2021). Pouhých 6 km² mangrovů je zahrnuto pod oblast MPA's, která chrání jen 1 % mangrovů. (Coral Triangle Atlas, 2019)

Na Šalamounových ostrovech, podobně jako u PNG, převládá zvykové vlastnictví, kdy půdu i moře si nárokují klany nebo kmeny. Hlavní metodou ochrany mořského prostředí, stejně tak jako u PNG, jsou proto LMMA. (Coral Triangle Atlas, 2019)

Využívání LMMA je na Šalamounových ostrovech široce přijímáno. Tyto LMMA poskytují místním komunitám přínosy, do kterých se řadí obnova přírodních zdrojů, zlepšení potravinové bezpečnosti, zlepšení správy a lepší přístup k informacím a službám. V rámci Šalamounových ostrovů byla zde také zřízena, za účelem koordinace správy mořských zdrojů, oblast lokální správy mořských zdrojů (SILMMA), jejímž cílem je zlepšit řízení rybolovu. (Asian Development Bank, 2014)

VÝCHODNÍ TIMOR

Východní Timor se nachází na jižním okraji Korálového trojúhelníka mezi Austrálií a Indonésií. Jeho pobřeží je 706 km dlouhé a zahrnuje několik pobřežních ostrovů (Coral Triangle Atlas, 2019). Rozloha Východního Timoru pokrývá 14 870 km² a jeho mořské pokrytí oblasti zahrnuje 38 959 km² (European Commission, 2021). Je jedním z ostrovů Malých Sud a vyznačuje se výjimečnou hodnotou pro ochranu mořských ekosystémů v mělkém pobřeží, které zahrnují 35 km² korálových útesů sousedící s hlubokomořskými biotopy s vysokou diverzitou a početností kytovců (White et al., 2014). Východní Timor pokrývá 34,66 km² oblasti s mořskou trávou, kde se vyskytuje 10 druhů mořských trav, ve kterých se nachází

zhruba 66 druhů ryb (Al-Asif et al., 2022). Mangrovy ve Východním Timoru výrazně ubyly, od roku 2010, kdy pokrývaly přibližně 30 km² oblasti, tak nyní pokrývají pouhých 18 km² rozlohy vyskytující se převážně podél severního pobřeží. (Burke et al., 2012)

Východní Timor pokrývá zhruba 44 chráněných oblastí, z toho 36 suchozemských s ochranou necelých 16 % a 8 mořských a pobřežních chráněných oblastí (European Commission, 2021). Východní Timor provedl vědecké studie a mapování biotopů, aby získal základní informace, které pomohou určit oblasti pro ochranu ekosystémů. Jednou z oblastí, kde se zavedly malé chráněné oblasti byl národním park Nino Konis Santana s mořskou i suchozemskou složkou. V národním parku bylo vyhlášeno 7 MPA, které zahrnují 586 km² chráněné mořské plochy a 10 km² korálových útesů, což činí 29,5 % podílu ochrany korálových útesů v MPA's Východního Timoru. (White et al., 2014)

Tabulka 2. Ochrana mořských ekosystémů v oblasti Korálového trojúhelníku

Země Korálového trojúhelníku	INDONÉSIE	MALAJSIE	PAPUA- NOVÁ GUINEA	FILIPÍNY	ŠALAMOUNOVY OSTROVY	VÝCHODNÍ TIMOR
Celkový počet MPA	197	51	74	1 893	291	8
Celková rozloha MPA (km²)	235 622 km ²	15 661 km ²	4 550 km ²	20 940 km ²	1 819 km ²	586 km ²
Rozloha korálových útesů (km²)	27 255 km ²	1 687 km ²	7 256 km ²	12 021 km ²	2 802 km ²	35 km ²
Rozloha korálových útesů v oblasti MPA (km²)	12 112 km ²	661 km ²	357 km ²	471 km ²	145 km ²	10 km ²
Podíl chráněných korálových útesů v MPA (%)	44,43 %	38,90 %	4,90 %	3,90 %	5,20 %	29,50 %
Rozloha mangrovů pokrývající oblast (km²)	31 625 km ²	7 041 km ²	4 159 km ²	2 568 km ²	614 km ²	18 km ²
Podíl chráněných mangrovů v MPA (%)	2,24 %	0,01 %	1 %	3 %	1 %	X

Zdroje: autorka s využitím literatury: (White et al., 2014), (White et al., 2021), (Coral Triangle Atlas, 2019), (Pata et al., 2021), (Coral Triangle Initiative, 2019), (SPREP, 2021), (European Commission, 2021), (Burke et al., 2012)

ZÁVĚR A DISKUSE

Hlavní cílem této bakalářské práce bylo představit čtenáři informace o oblasti Korálového trojúhelníku a popsat jakým nejzávažnějším problémům tato oblast čelí. Mořské ekosystémy jsou v dnešní době ohroženy mnoha hrozbami, jednou z těchto hrozeb je rybolov, který za poslední roky stoupá. Měla jsem možnost zjistit a potvrdit, že oblast Korálového trojúhelníku je ohrožena nadměrným a destruktivním rybolovem. Bylo zjištěno, že produkce rybolovu převládá v Indonésii, která se potvrdila již v roce 2012 autory (Cabral et al., 2012) a nyní potvrzuje nárůst i časopis (Frontline, 2022) nebo (Our World In Data, 2022), kde je nárůst produkce oproti jiným zemím Korálového trojúhelníku viditelný.

Oblast Korálového trojúhelníku není jediná, která se potýká s environmentálními problémy, ale tento problém se týká celého světa. Jedním z těchto problémů vyskytující se po celém světě, který se netýká pouze mořských ekosystémů, je změna klimatu, která negativně ovlivňuje společnost i životní prostředí. Na základě zjištěných informací si dovoluji říct, že změna klimatu a zvyšování CO₂ je v poslední době jedna z nejzávažnějších problémů, s kterými se oblast potýká. Tato hrozba, které čelí celý svět, není dostatečně řešena a může mít katastrofální důsledky v budoucích letech. Lze říct, že tento problém bude nadále zhoršovat stávající problémy a můžeme předpokládat, že koráli budou zažívat bělení čím dál častěji. Stejného názoru jsou také autoři (Khalil et al., 2023), kteří předpokládají nejzávažnější bělení korálů během let 2040–2060.

Je velmi důležité podotknout, že se tyto problémy budou postupem času stupňovat a nebudeme mít šanci včas zakročit, proto se v poslední kapitole zabývám metodou ochrany MPA v oblasti Korálového trojúhelníku, která některé z hrozeb může omezit.

Důležitým zjištěním v poslední části této bakalářské práce, byl za mě podíl chráněných korálových útesů v zemích Korálového trojúhelníku, kdy byl zjištěn výrazný rozdíl mezi Indonésií, Východním Timorem a Malajsií, u kterých procentuální podíl ochrany převládal, zatímco na druhé straně na PNG, Filipínách a Šalamounových ostrovech měly výrazně nižší procentuální podíl ochrany korálových útesů.

Domnívám se, že tento výrazný rozdíl je způsoben nedostatečným řízením chráněných oblastí, které je spíše o kvantitě než kvalitě. Příkladem jsou Filipíny, které mají nejvíce zřízených chráněných oblastí, ale jejich podíl ochrany a pokrytí je velice nízký, důsledkem zřizování

malých MPA, které pokrývají jen 1 km², oproti Malajsii nebo Východním Timoru, kde se dle mého názoru zaměřují na méně MPA, ale s vyšší kvalitou pro podíl ochrany.

Podle mého názoru je ochrana chráněnými mořskými oblastmi v současnosti stále nedostatečná, aby dosahovala k hodnotné ochraně. Doporučila bych, aby se země zaměřily více na stávající chráněné oblasti a zlepšily jejich řízení. Popřípadě stanovily přísnější pravidla v těchto oblastech.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

AL-ASIF, Abdulla, A. H. Mustafa KAMAL, Hadi HAMLİ, Mohd Hanafi IDRIS, Geoffery JAMES, Johan ISMAIL, Md Khurshid Alam BHUIYAN a Manoranjan MISHRA, 2022. Status, Biodiversity, and Ecosystem Services of Seagrass Habitats Within the Coral Triangle in the Western Pacific Ocean. *Ocean Science Journal* [online]. (57), 147-173 [cit. 2022-10-11]. ISSN 2005-7172. Dostupné z:

https://www.researchgate.net/publication/362791235_Status_Biodiversity_and_Ecosystem_Services_of_Seagrass_Habitats_Within_the_Coral_Triangle_in_the_Western_Pacific_Ocean

AL-GHUSSAIN, Loiy, 2018. Global warming: review on driving forces and mitigation. *Environmental Progress & Sustainable Energy* [online]. [cit. 2023-01-17]. Dostupné z: doi:10.1002/ep.13041

ASAAD, Irawan, Carolyn J. LUNDQUIST, Mark V. ERDMANN, Ruben V. HOOIDONK a Mark J. COSTELLO, 2018. Designating Spatial Priorities for Marine Biodiversity Conservation in the Coral Triangle. *Frontiers in Marine Science* [online]. [cit. 2022-10-03]. Dostupné z: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmars.2018.00400/full>

ASIAN DEVELOPMENT BANK, 2014. *Economics of Fisheries and Aquaculture in the Coral Triangle* [online]. Asian Development Bank [cit. 2023-01-10]. ISBN 978-92-9254-521-5. Dostupné z: <https://think-asia.org/handle/11540/769>

ASIAN DEVELOPMENT BANK, 2014. *State of the Coral Triangle: Solomon Islands*. [online]. Mandaluyong City, Filipíny: Asian Development Bank [cit. 2023-03-21]. ISBN 978-92-9254-525-3. Dostupné z: <https://coraltriangleinitiative.org/sites/default/files/resources/SCTR-SI.pdf>

AUSTRALIAN GOVERNMENT, 2003. *The benefits of MARINE PROTECTED AREAS* [online]. Austrálie [cit. 2023-02-21]. ISBN 0 642 54949 4. Dostupné z: <https://www.dceew.gov.au/sites/default/files/documents/benefits-mpas.pdf>

AZUZ, Isaac, Norma Patricia MUNOZ, Maxime Le BAIL a Alejandra CORTÉS-RUÍZ, 2018. Coastal Development: Construction of a Public Policy for the Shores and Seas of Mexico. *Elsevier* [online]. [cit. 2022-11-21]. Dostupné z: doi:10.1016/B978-0-12-810473-6.00003-0

BAXTER, HEATHER, 2020. The Coral Triangle: The Centre of Marine Biodiversity. In: *The Marine Diaries* [online]. [cit. 2022-10-20]. Dostupné z:

<https://www.themarinediaries.com/tmd-blog/the-coral-triangle-the-centre-of-marine-biodiversity>

BURKE, Laretta, Katie REYTAR, Mark Douglas SPALDING a Allison PERRY, 2012. *Reefs At Risk Revisited in the Coral Triangle* [online]. World Resource Institute [cit. 2022-10-03]. ISBN 978-1-56973-791-0. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/263705687_Reefs_At_Risk_Revisited_in_the_Coral_Triangle

BURKE, Laretta a Katie WOOD, 2021. Decoding Coral Reefs: Exploring Their Status, Risks and Ensuring Their Future. In: *World Resources Institute* [online]. [cit. 2023-02-02]. Dostupné z: <https://www.wri.org/insights/decoding-coral-reefs>

CABRAL, Reniel, Annabelle CRUZ-TRINIDAD, Rollan GERONIMO a Porfirio ALIÑO, 2012. Opportunities and Challenges in the Coral Triangle. *Environmental Science & Technology* [online]. (46), 79307931 [cit. 2023-03-05]. Dostupné z: [doi:https://doi.org/10.1021/es3025462](https://doi.org/10.1021/es3025462)

CORAL REEF ALLIANCE, 2022. Coral Reef Ecology & Biodiversity. In: *Coral.org* [online]. [cit. 2022-10-12]. Dostupné z: <https://coral.org/en/coral-reefs-101/>

CORAL REEF ALLIANCE, 2022. Types of Coral Reef Formations. In: *Coral.org* [online]. [cit. 2023-01-05]. Dostupné z: <https://coral.org/en/coral-reefs-101/types-of-coral-reef-formations/>

CORAL TRIANGLE ATLAS, 2019. THE CORAL TRIANGLE. In: *Coral Triangle Atlas* [online]. [cit. 2023-03-06]. Dostupné z: <http://ctatlas.coraltriangleinitiative.org/About>

CORAL TRIANGLE ATLAS, 2019. Philippines. In: *Coral Triangle Atlas* [online]. [cit. 2023-03-11]. Dostupné z: <http://ctatlas.coraltriangleinitiative.org/Country/Index/PHL>

CORAL TRIANGLE ATLAS, 2019. Malaysia. In: *Coral Triangle Atlas* [online]. [cit. 2023-03-14]. Dostupné z: <http://ctatlas.coraltriangleinitiative.org/Country/Index/MYS>

CORAL TRIANGLE ATLAS, 2019. Papua New Guinea. In: *Coral Triangle Atlas* [online]. [cit. 2023-03-14]. Dostupné z: <http://ctatlas.coraltriangleinitiative.org/Country/Index/PNG>

CORAL TRIANGLE ATLAS, 2019. Solomon Island. In: *Coral Triangle Atlas* [online]. Indonésie [cit. 2023-03-21]. Dostupné z: <http://ctatlas.coraltriangleinitiative.org/Country/Index/SLB>

CORAL TRIANGLE ATLAS, 2019. Timor-Leste. In: *Coral Triangle Atlas* [online]. Indonésie [cit. 2023-03-21]. Dostupné z: <http://ctatlas.coraltriangleinitiative.org/Country/Index/TLS>

CORAL TRIANGLE ATLAS, 2020. Indonesia. In: *Coral Triangle Atlas* [online]. [cit. 2023-03-08]. Dostupné z: <http://ctatlas.coraltriangleinitiative.org/Country/Index/IDN>

CORAL TRIANGLE CENTER, 2021. What is a Marine Protected Area (MPA)?. In: *Coral triangle center* [online]. [cit. 2023-02-21]. Dostupné z: <https://www.coraltrianglecenter.org/what-is-a-marine-protected-area/>

CORAL TRIANGLE INITIATIVE, 2012. State of the Coral Triangle Report HIGHLIGHTS Solomon Islands. In: *Coral Triangle Initiative* [online]. Cairns, Queensland, Australia [cit. 2023-03-21]. Dostupné z: http://pubs.iclarm.net/resource_centre/CTI-State-of-the-coral-triangle-report-highlights.pdf

CORAL TRIANGLE INITIATIVE, 2019. Marine Protected Areas (MPA): Marine Protected Areas (MPAs) Established and Effectively Managed. In: *Coral Triangle Initiative* [online]. [cit. 2023-03-21]. Dostupné z: <https://www.coraltriangleinitiative.org/mpa>

CORALDIGEST, 2022. Overfishing. In: *Coraldigest* [online]. [cit. 2022-10-19]. Dostupné z: https://www.coraldigest.org/index.php/Overfishing#cite_note-Antimcamara_et_al._2011-2

CRAMER, Katie L, Miranda BERNARD, Luis GUTIERREZ, Erin MURPHY, Paola SANGOLQUÍ, Katie SURREY a Leah GERBER, 2021. The Present and Future Status of Ecosystem Services for Coral Reefs. *Elsevier* [online]. [cit. 2022-11-21]. Dostupné z: doi:10.1016/B978-0-12-821139-7.00177-X

CREEL, Liz, 2003. RIPPLE EFFECTS: POPULATION AND COASTAL REGIONS. *POPULATION REFERENCE BUREAU* [online]. [cit. 2022-11-21]. Dostupné z: <https://www.prb.org/resources/ripple-effects-population-and-coastal-regions/>

CRUZ, Abdis Garcia, 2018. Fáze formování korálového útesu. In: *Medium* [online]. [cit. 2023-01-05]. Dostupné z: <https://medium.com/@agarcia46/coral-reefs-formation-stages-23c9f7c655d0>

CTI-CFF REGIONAL SECRETARIAT, 2016. *Regional Plan Of Action Coral Triangle Initiative On Coral Reefs, Fisheries And Food Security (CTI-CFF)* [online]. Indonésie: Regional Secretariat [cit. 2023-02-21]. ISBN 978-602-73937-0-7. Dostupné z:

[https://www.coraltriangleinitiative.org/sites/default/files/resources/CTI-CFF%20Regional%20Plan%20Of%20Action%20\(RPOA\)%20.pdf](https://www.coraltriangleinitiative.org/sites/default/files/resources/CTI-CFF%20Regional%20Plan%20Of%20Action%20(RPOA)%20.pdf)

DCCEEW, 2021. Coral Triangle Initiative on Coral Reefs, Fisheries and Food Security (CTI). In: *Dcceew.gov.au* [online]. [cit. 2022-10-12]. Dostupné z: <https://www.dcceew.gov.au/environment/marine/international-activities/coral-triangle-initiative>

DUARTE, Carlos M., 2021. SECURING A FUTURE FOR CORAL REEFS. *Future Investment Initiative Institute* [online]. [cit. 2023-02-02]. Dostupné z: https://fii-institute.org/wp-content/uploads/2022/07/Spotlight-Series_005_CoralReefs_211025.pdf

EASTERIA, Grace, 2021. Restoring Indonesia's coral reefs. In: *Global Landscapes Forum* [online]. [cit. 2023-03-08]. Dostupné z: https://stewards.globallandscapesforum.org/oceans/436/restoring-indonesias-coral-reefs/?gclid=CjwKCAiA85efBhBbEiwAD7oLQLsiPNOTyUi3DkZsAtkgvgRy9RkHZvGkInHPZb8NvlhoR09ttXjU-hoCN1cQAvD_BwE

ENVIRONMENTGO, 2022. Biodiversity hotspots in the world. In: *Environmentgo* [online]. [cit. 2022-10-11]. Dostupné z: <https://environmentgo.com/cs/biodiversity-hotspots-in-the-world/>

EUROPEAN COMMISSION, 2021. Timor-Leste. In: *Digital Observatory for Protected Areas* [online]. [cit. 2023-03-21]. Dostupné z: <https://dopa-explorer.jrc.ec.europa.eu/country/TL>

FRONTLINE, 2022. Explained: Why sustainable fishing in Indonesia by 2025 remains a challenge. *Frontline* [online]. [cit. 2023-04-05]. Dostupné z: <https://frontline.thehindu.com/dispatches/explained-why-sustainable-fishing-in-indonesia-by-2025-remains-a-challenge/article38233612.ece>

GEOGRAPHICAL, 2022. Geo explainer: The threats to coral reefs. In: *Geographical* [online]. [cit. 2022-10-19]. Dostupné z: <https://geographical.co.uk/science-environment/geo-explainer-the-threats-to-coral-reefs>

GNANAPALA, Athula a J.A. SANDARUWANI, 2016. Socio-economic Impacts of Tourism Development and Their Implications on Local Communities. *International Journal of Economics and Business Administration* [online]. 2(5), 59-67 [cit. 2022-11-23]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/345901260_Socio-

economic_Impacts_of_Tourism_Development_and_Their_Implications_on_Local_Communities

GREEN, Stuart James, Anna Tolentino MENESES, Stuart J. CAMPBELL et al., 2011. Emerging marine protected area networks in the Coral Triangle: Lessons and way forward. *Conservation and Society* [online]. **9**(3), 173-188 [cit. 2023-03-08]. Dostupné z: doi:10.4103/0972-4923.86986

GRORUD-COLVERT, Kirsten, Jenna SULLIVAN-STACK, Callum ROBERTS et al., 2021. The MPA Guide: A Framework to Achieve Global Goals for the Ocean. *The MPA Guide* [online]. [cit. 2023-02-27]. Dostupné z: <https://hal.science/hal-03340433/document>

HAGA, Andreas, 2022. Pros & Cons of Aquaculture and Fish Farming. In: *Environmental-conscience* [online]. [cit. 2023-01-10]. Dostupné z: <https://environmental-conscience.com/aquaculture-fish-farming-pros-cons/>

HAMDANI, Baso, 2018. *Threats, challenges and opportunities, challenges and opportunities to marine protected areas in the coral triangle area: a case study of Indonesia sea* [online]. Malmö, Švédsko [cit. 2023-01-05]. Dostupné z: https://commons.wmu.se/cgi/viewcontent.cgi?article=1682&context=all_dissertations.
Disertační práce. World Maritime University.

HIEW, Kevin a Gopinath GOPINATH NAGARAI, Jasmin SAAD, ed., 2013. *Coral Triangle Initiative: Ecosystem Approach to Fisheries Management (EAFM): Country Position Paper – Malaysia* [online]. Honolulu, Havaj: Coral Triangle Initiative [cit. 2023-03-30]. Dostupné z: https://www.coraltriangleinitiative.org/sites/default/files/resources/12_Ecosystem%20Approach%20to%20Fisheries%20Management_Country%20Position%20Paper_%20Malaysia.pdf

HOEGH-GULDBERG, Ove, 2011. *The Impact of Climate Change on Coral Reef Ecosystems* [online]. 391-403 [cit. 2022-11-29]. ISSN 978-94-007-0113-7. Dostupné z: doi:10.1007/978-94-007-0114-4_22

HOEGH-GULDBERG, Ove, J.E.N. VERON, Alison GREEN, Edward GOMEZ, Hans HOEGH-GULDBERG, AMBARIYANTO a Lara J. HANSEN, 2009. *THE CORAL TRIANGLE AND CLIMATE CHANGE* [online]. WWF Australia [cit. 2022-10-07]. ISBN 978-1-921031-35-9. Dostupné z: https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/climate_change___coral_triangle___full_report.pdf

HOOPER, Ellie, 2021. Vlečné sítě ničí vše, co jim stojí v cestě. Musíme před nimi oceány uchránit. In: *Greenpeace* [online]. [cit. 2023-03-30]. Dostupné z: <https://www.greenpeace.org/czech/clanek/13495/vlecne-site-nici-vse-co-jim-stoji-v-cestech-musime-pred-nimi-oceany-uchranit/>

CHAVEZ, Leilani, 2021. With growing pressures, can the Philippines sustain its marine reserves?. In: *Mongabay* [online]. [cit. 2023-03-11]. Dostupné z: <https://news.mongabay.com/2021/06/with-growing-pressures-can-the-philippines-sustain-its-marine-reserves/>

INTERNATIONAL CORAL REEF INITIATIVE, 2021. Malaysia. In: *ICRI* [online]. [cit. 2023-03-14]. Dostupné z: <https://icriforum.org/members/malaysia/>

IUCN GREEN LIST, 2023. Sugud Islands Marine Conservation Area Kawasan Pemeliharaan Marin Kepulauan Sugud. In: *IUCN Green List* [online]. [cit. 2023-03-14]. Dostupné z: <https://iucngreenlist.org/sites/sugud-islands-marine-conservation-area/>

JARNÍKOVÁ, Tereza, 2021. Proč umírají korálové útesy?. In: *Fakta o klimatu* [online]. University of British Columbia [cit. 2022-11-29]. Dostupné z: <https://faktaoklimatu.cz/explainery/vymirani-koralovych-utesu?q=kor%C3%A1#zvy%C5%A1ov%C3%A1n%C3%AD-teploty-vody>

KHALIL, Idham, Aidy M. MUSLIM, Mohammad Shawkat Hossain HOSSAIN a Peter M. ATKINSON, 2023. Modelling and forecasting the effects of increasing sea surface temperature on coral bleaching in the Indo-Pacific region. *International Journal of Remote Sensing* [online]. **44**(1), 194-216 [cit. 2023-04-09]. Dostupné z: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/01431161.2022.2161850?needAccess=true>

KNOWLTON, N., A.G. GROTTOLI, J. KLEYPAS et al., 2021. REBUILDING CORAL REEFS A Decadal Grand Challenge. In: *International Coral Reef Society* [online]. International Coral Reef Society and Future Earth Coasts [cit. 2023-02-02]. Dostupné z: https://coralreefs.org/wp-content/uploads/2021/07/ICRS_2021_Policy_Brief_low_resol.pdf

LLEWELLYN, Ghislaine, Jordan M. WEST, Terry DONE et al., Rod SALM, Steve L. COLES, 2001. *CORAL BLEACHING AND MARINE PROTECTED AREAS* [online]. Honolulu, Havaj, USA: The Nature Conservancy, Asia Pacific Coastal Marine Program [cit. 2022-11-29]. Dostupné z: https://cfpub.epa.gov/si/si_public_record_report.cfm?Lab=NCEA&dirEntryId=23792

LOCKARD, Craig A., Zakaria Bin AHMAD, Ooi Jin BEE a Thomas R. LEINBACH, 2023. Malaysia. In: *Britannica* [online]. [cit. 2023-03-14]. Dostupné z: <https://www.britannica.com/place/Malaysia>

MADEJA, Eric, 2017. Marine Biodiversity in the Coral Triangle. In: *Coraltriangle.org* [online]. [cit. 2022-10-11]. Dostupné z: <https://www.coraltriangle.org/biodiversity/Biodiversity-CoralTriangle-MarineConservation-Culture-Fisheries.html>

MARINE CONSERVATION INSTITUTE, 2020. Why fully & highly protected areas?. In: *Marine Conservation Institute* [online]. [cit. 2023-02-27]. Dostupné z: <https://marine-conservation.org/why-fully-highly-protected-areas/>

MCLEOD, Elizabeth, Jochen HINKEL, Athanasios T. VAFEIDIS, Robert J. NICHOLLS, Nick HARVEY a Rodney SALM, 2010. Sea-level rise vulnerability in the countries of the Coral Triangle. *Sustain Sci* [online]. (5), 207–222 [cit. 2023-01-08]. Dostupné z: [doi:https://doi.org/10.1007/s11625-010-0105-1](https://doi.org/10.1007/s11625-010-0105-1)

MILLER, Brandon, 2016. 9 Pros and Cons of Aquaculture. In: *Greengarage* [online]. [cit. 2023-01-10]. Dostupné z: <https://greengarageblog.org/9-pros-and-cons-of-aquaculture>

MIŇOVSKÝ, Michael, 2011. Nadměrný rybolov. *Pařížský Studentský Summit* [online]. [cit. 2023-02-02]. Dostupné z: <https://www.amo.cz/wp-content/uploads/2016/01/PSS-Nadm%C4%9Brn%C3%BD-rybolov-UNEP.pdf>

MITHTHAPALA, Sriyanie, 2008. *Coral Reefs, Coastal Ecosystems Series* [online]. 1. Kolombo, Srí Lanka: Ecosystems and Livelihoods Group Asia, IUCN [cit. 2023-01-12]. ISBN 978-955-8177-71-6. Dostupné z: <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/CES-001.pdf>

NATIONAL GEOGRAPHIC SOCIETY, 2022. Sea Level Rise. In: *National Geographic* [online]. [cit. 2022-11-04]. Dostupné z: <https://education.nationalgeographic.org/resource/sea-level-rise>

NOAA, 2021. The Importance of Coral Reefs. In: *Oceanservice.noaa.gov* [online]. [cit. 2022-10-12]. Dostupné z: https://oceanservice.noaa.gov/education/tutorial_corals/coral07_importance.html

OCEAN CONSERVATION TRUST, 2022. Why Is the Ocean Important. In: *Oceanconservationtrust* [online]. [cit. 2022-10-19]. Dostupné z: <https://oceanconservationtrust.org/ocean-advocacy/think-ocean/why-is-the-ocean-important/>

OECD, 2017. *Marine Protected Areas Economics, Management and Effective Policy Mixes* [online]. Paříž [cit. 2023-02-21]. ISBN 9789264276208. Dostupné z: <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264276208-en.pdf?expires=1676978197&id=id&accname=392636&checksum=E5694B6D7166EA6FA D4CE6241AB2C634>

OUR WORLD IN DATA, 2022. Capture fishery production. In: *Our World In Data* [online]. [cit. 2023-04-05]. Dostupné z: <https://ourworldindata.org/grapher/capture-fishery-production?country=~IDN>

PATA, Patrick R. a Aletta T. YñIGUEZ, 2021. Spatial Planning Insights for Philippine Coral Reef Conservation Using Larval Connectivity Networks. *Frontiers in Marine Science* [online]. 8(719691) [cit. 2023-03-11]. Dostupné z: <https://doi.org/10.3389/fmars.2021.719691>

PNG DEPARTMENT OF CONSERVATION, 2017. Papua New Guinea's Fifth National Report to the Convention on Biological Diversity. *Convention on Biological Diversity* [online]. [cit. 2023-03-14]. Dostupné z: <https://www.cbd.int/doc/world/pg/pg-nr-05-en.pdf>

RAFFERTY, John P., 2019. Coral Triangle. In: *Britannica* [online]. [cit. 2022-10-04]. Dostupné z: <https://www.britannica.com/place/Coral-Triangle>

REEF LIFE FOUNDATION, 2020. What Causes Reef Degradation?. In: *Reef life foundation* [online]. [cit. 2023-01-12]. Dostupné z: <https://www.reeflifefoundation.org/post/what-causes-reef-degradation>

REEF RESILIENCE NETWORK, 2022. Projections of Sea-Level Rise. In: *Reef Resilience Network* [online]. The Nature Conservancy [cit. 2022-11-04]. Dostupné z: <https://reefresilience.org/stressors/climate-and-ocean-change/sea-level-rise/>

RESPONSIBLE SEAFOOD ADVOCATE, 2022. World's coral reefs could vanish by 2050 without climate action. In: *Globalseafood.org* [online]. Global Seafood Alliance [cit. 2023-02-02]. Dostupné z: <https://www.globalseafood.org/advocate/experts-worlds-coral-reefs-could-vanish-by-2050-without-climate-action/>

RIFAI, Husen, Udhi E. HERNAWAN, Firman ZULPIKAR et al., 2022. Strategies to Improve Management of Indonesia's Blue Carbon Seagrass Habitats in Marine Protected Areas. *Coastal Management* [online]. **50**(2), 93-105 [cit. 2023-03-17]. Dostupné z: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/08920753.2022.2022948?needAccess=true>

SANTODOMINGO, Nadiezhda, Chris PERRY, Zarinah WAHEED, Muhammad Ali bin Syed HUSSEIN, Allia ROSEDY a Kenneth G. JOHNSON, 2021. Marine litter pollution on coral reefs of Darvel Bay (East Sabah, Malaysia). *Marine Pollution Bulletin* [online]. [cit. 2023-04-06]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0025326X21010328>

SPEERS, Ann E., Elena Y. BESEDIN, James E. PALARDY a Chris MOORE, 2016. Impacts of climate change and ocean acidification on coral reef fisheries: An integrated ecological–economic model. *Ecological Economics* [online]. **128** [cit. 2022-10-03]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800916304311>

SPREP, 2021. Solomon Islands: Solomon Island Protection Coverage. In: *Pacific Islands Protected Area Portal* [online]. Secretariat of the Pacific Regional Programme for the Environment [cit. 2023-03-21]. Dostupné z: <https://pipap.sprep.org/country/sb>

TENGGU, T. M. Z. Tengku Hashim, E. A. R. Engku Ariff ENGGU ARIFF a Mohd Nazip SURATMAN, 2021. Aquaculture in Mangroves. In: RASTOGI, Rajesh P., Mahendra PHULWARIA a Dharmendra K. GUPTA. *Mangroves: Ecology, Biodiversity and Management* [online]. 1. Singapur: Springer, s. 419-438 [cit. 2023-01-16]. ISBN 978-981-16-2494-0. Dostupné z: [doi:10.1007/978-981-16-2494-0_18](https://doi.org/10.1007/978-981-16-2494-0_18)

THE ASEAN POST TEAM, 2018. Coral Triangle at risk. In: *The Asean Post Team* [online]. [cit. 2022-10-08]. Dostupné z: <https://theaseanpost.com/article/coral-triangle-risk>

THE EDITORS OF WWF-AUSTRALIA, 2018. Coral Triangle. In: *WWF-Australia* [online]. [cit. 2022-10-19]. Dostupné z: <https://www.wwf.org.au/what-we-do/oceans/coral-triangle#gs.grkeaf>

UNDP, 2018. *Community-based conservation of coral reef* [online]. [cit. 2022-10-12]. Dostupné z: https://www.undp.org/vietnam/publications/commmunity-based-conservation-coral-reef?utm_source=EN&utm_medium=GSR&utm_content=US_UNDP_PaidSearch_Brand_English&utm_campaign=CENTRAL&c_src=CENTRAL&c_src2=GSR&gclid=CjwKCAjwp9q

ZBhBkEiwAsYFsb6o6ZuK90oEto3fvdIIT1fN_ijw1AqV8SFiK4yso6iOmMAeywuED8xoCg
C8QAvD_BwE

UNFCCC, 2018. Global Sea Level Rise Is Accelerating. In: *United Nations Climate Change* [online]. [cit. 2022-11-04]. Dostupné z: https://unfccc.int/news/global-sea-level-rise-is-accelerating-study?gclid=CjwKCAjw5P2aBhAlEiwAAAdY7dGI8-8AaJXP-5J8kdwN8Nz mh_LoQFnwCNw98NdfSHDdFPasZ5_5GUxoCS0EQAvD_BwE

WHITE, A. T., P. M. ALIŃO, A. CROS et al., 2014. Marine Protected Areas in the Coral Triangle: Progress, Issues, and Options. *Coastal Management* [online]. **42**(2), 87-106 [cit. 2023-02-20]. Dostupné z: doi:10.1080/08920753.2014.878177

WHITE, Alan, RUDYANTO, Muh Firdaus AGUNG et al., 2021. Marine Protected Area Networks in Indonesia: Progress, Lessons and a Network Design Case Study Covering Six Eastern Provinces. *Coastal Management* [online]. **49**(6), 575-597 [cit. 2023-03-08]. Dostupné z: doi:10.1080/08920753.2021.1967560

WHOI, 2020. Reef Fish. In: *Whoi.edu* [online]. [cit. 2022-10-11]. Dostupné z: <https://www.whoi.edu/know-your-ocean/ocean-topics/ocean-life/coral/reef-fish/>

WMO, 2010. *Climate, Carbon and Coral Reefs* [online]. Švýcarsko: Světová meteorologická organizace [cit. 2022-11-04]. ISBN 978-92-63-11063-3. Dostupné z: https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=5044

WOESIK, Robert van, Tom ŠLESINGER, Andréa G. GROTTOLI et al., 2022. Coral-bleaching responses to climate change across biological scales. *Global Change Biology* [online]. (28), 4229–4250 [cit. 2023-01-04]. Dostupné z: doi:10.1111/gcb.16192

WWF, 2020. Destruction of the coastal resources continues to worsen. In: *Wwf.panda.org* [online]. [cit. 2022-11-23]. Dostupné z: https://wwf.panda.org/discover/knowledge_hub/where_we_work/east_african_coast/area/index/causes_effects/

WWF, 2020. Impacts of climate change in the Coral Triangle. In: *Wwf.panda.org* [online]. [cit. 2022-11-04]. Dostupné z: https://wwf.panda.org/discover/knowledge_hub/where_we_work/coraltriangle/problems/climatechangecoraltriangle/

WWF, 2023. Coral Triangle. In: *World Wildlife Fund* [online]. Washington [cit. 2023-03-30].
Dostupné z: <https://www.worldwildlife.org/places/coral-triangle>