


Sítě duchů. Vedlejší dopady rybolovu na životní prostředí

Bc. Nela Hasová

Diplomová práce
2024

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení
Ústav environmentální bezpečnosti

Akademický rok: 2023/2024

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: Bc. Nela Hasová
Osobní číslo: L21217
Studijní program: N1032A020002 Bezpečnost společnosti
Specializace: Environmentální bezpečnost
Forma studia: Prezenční
Téma práce: Síť duchů. Vedlejší dopady rybolovu na životní prostředí

Zásady pro vypracování

- Na základě studia dostupné literatury zpracujte rešerši zabývající se světovým rybolovem, rybolovnými technikami a souvisejícími environmentálními dopady.
- Teoreticky vymezte problematiku ztracených, opuštěných či jinak vyřazených lovných zařízení.
- V rámci praktické části zpracujte bibliografickou analýzu na základě vybraných parametrů a analýzu mezer ve výzkumu daného tématu.
- Identifikujte výzvy v současném poznání a navrhnete vhodná opatření pro minimalizaci ztracených, opuštěných či jinak vyřazených lovných zařízení v mořském ekosystému.

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

Seznam doporučené literatury:

1. BECKMAN, Daniel. *Marine Environmental Biology and Conservation*. Burlington: Jones & Bartlett Learning, 2013. ISBN 978-0-7637-7350-2.
2. HODGSON, Stephen. *Legal Aspects of Abandoned, Lost or Otherwise Discarded Fishing Gear*. Rome: Food & Agriculture Organization, 2022. ISBN 978-92-5-135542-8.
3. SHEPPARD, Charles. *World Seas: An Environmental Evaluation: Volume III: Ecological Issues and Environmental Impacts*. Academic Press, 2018. ISBN 978-0-12-805052-1.

Další odborná literatura dle doporučení vedoucího diplomové práce.

Vedoucí diplomové práce: **Mgr. Matyáš Adam, Ph.D.**
Ústav environmentální bezpečnosti

Datum zadání diplomové práce: **1. prosince 2023**

Termín odevzdání diplomové práce: **26. dubna 2024**

L.S.

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

doc. Ing. Pavel Valášek, CSc. LL.M.
ředitel ústavu

V Uherském Hradišti dne 4. prosince 2023

PROHLÁŠENÍ AUTORA DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

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

Prohlašuji,

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

V Uherském Hradišti, dne: 26.4.2024

Jméno a příjmení studenta: Bc. Nela Hasová

.....
podpis studenta

ABSTRAKT

Znečištění oceánů antropogenním odpadem je celosvětově rostoucím ekologickým problémem, který ohrožuje mořské druhy a má negativní dopad na mořský ekosystém. Významným druhem odpadu nalezeného v oceánech jsou zbytky pocházející z rybolovné činnosti. Opuštěná, ztracená nebo jinak vyřazená lovná zařízení, známá jako ALDFG nebo ghost gear, zahrnují všechny typy rybářských sítí či jejich fragmenty, rybářské háčky, pasti, pruty i lana. ALDFG má na svědomí nekontrolovatelné fatální zachycení mořských živočichů, znečišťuje důležitá mořská stanoviště, a navíc bez jakéhokoliv ekonomického zisku. Pro holistické pochopení problému je v diplomové práci vypracována základní bibliografická analýza a systematická rešerše zahraniční literatury, která je zaměřena na vývoj stavu dané problematiky na globální úrovni za poslední dekádu. Celkem je na základě klíčových slov analyzováno 499 publikací zveřejněných v letech 2012-2022 ve webových databázích Web of Science, Scopus a Google Scholar. Jednotlivé publikace jsou posuzovány na základě výzkumných cílů. Pro prostorovou vizualizaci řešení této problematiky v globálním měřítku je vytvořena tematická mapa. Součástí výsledků práce je rozsáhlá databáze hodnocených studií s množstvím souvisejících atributů, která je k dispozici pro další zpracování v následujícím výzkumu. V případě ignorace dopadů ALDFG může narůstající antropogenní zásah překročit únosnou hranici v křehké rovnováze mořského ekosystému, což ve finále bude mít signifikantně negativní dopad i na samotné konzumenty, mezinárodní obchod a stav ekonomiky nejen rozvojových zemí. Na základě zpracování vlastní analýzy a dosud publikovaných studií navrhuji, mezi nejdůležitějšími, posílit výzkum ve vnitrostátních vodách, v chráněných mořských oblastech a ve vodách Afriky, i výzkum souvislosti ALDFG s invazními druhy, pro zaplnění mezer v současném výzkumu ALDFG.

Klíčová slova: opuštěné, ztracené či jinak vyřazené lovné zařízení (ALDFG), sítě duchů, rybolov, lov duchů, mořský odpad, systematická literární rešerše

ABSTRACT

Ocean pollution from anthropogenic waste is a growing global environmental problem that threatens marine species and has a negative impact on the marine ecosystem. A significant type of waste found in the oceans is residues from fishing activities. Abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear, known as ALDFG or ghost gear, includes all types of fishing nets or fragments thereof, fishing hooks, traps, rods and lines. ALDFG is responsible for the uncontrolled fatal entanglement of marine animals, polluting important marine habitats, and without any economic gain. For a holistic understanding of the problem, the thesis presents a basic bibliographic analysis and a systematic search of foreign literature, which focuses on the evolution of the state of the issue at the global level over the last decade. A total of 499 publications published between 2012 and 2022 from the Web of Science, Scopus and Google Scholar databases are analyzed on the basis of keywords. Individual publications are assessed based on the research objectives. A thematic map is created to spatially visualize the treatment of this issue on a global scale. The results of the work include an extensive database of assessed studies with a number of related attributes, which is available for further processing in subsequent research. If the impacts of ALDFG are ignored, the increasing anthropogenic interference may exceed the tolerable limit in the delicate balance of the marine ecosystem, which in the final analysis will have a significant negative impact on the consumers themselves, international trade and the state of the economy of not only developing countries. Based on the elaboration of my own analysis and the studies published so far, I propose, among the most important, to strengthen research in inland waters, in marine protected areas and in African waters, as well as research on the link between ALDFG and invasive species, to fill the gaps in current research on ALDFG.

Keywords: abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear (ALDFG), ghost nets, fishing, ghost fishing, marine litter, systematic literature review

Touto cestou bych chtěla poděkovat Mgr. Matyášovi Adamovi, Ph.D., za odborné vedení a připomínky při zpracování diplomové práce.

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

OBSAH

ÚVOD	10
CÍL PRÁCE A POUŽITÉ METODY	11
I TEORETICKÁ ČÁST	12
1 RYBOLOV	13
1.1 KLASIFIKACE RYBOLOVU	15
1.1.1 Komerční a průmyslový rybolov	15
1.1.2 Řemeslný a drobný rybolov	16
1.1.3 Nelegální, nehlášený a neregulovaný rybolov	17
2 TECHNIKY RYBOLOVU	20
2.1 STATICKÁ LOVNÁ ZAŘÍZENÍ	20
2.1.1 Tenatové sítě na chytání ryb za žábry	20
2.1.2 Dlouhé lovné šňůry	22
2.1.3 Vrše a pasti	23
2.2 OBKLIČOVACÍ LOVNÁ ZAŘÍZENÍ	24
2.3 VLEČNÁ LOVNÁ ZAŘÍZENÍ	26
2.3.1 Vlečné sítě	26
2.3.2 Plovoucí bagry	27
2.4 DESTRUKTIVNÍ TECHNIKY RYBOLOVU	28
2.4.1 Výbušný rybolov	28
2.4.2 Kyanidový rybolov	29
3 OPUŠTĚNÁ, ZTRACENÁ NEBO JINAK VYŘAZENÁ LOVNÁ ZAŘÍZENÍ	31
3.1 OPUŠTĚNÍ LOVNÉHO ZAŘÍZENÍ	31
3.2 ZTRÁTA LOVNÉHO ZAŘÍZENÍ	32
3.3 VYŘAZENÍ LOVNÉHO ZAŘÍZENÍ	32
3.4 ROZSAH ALDFG	33
4 SÍTĚ DUCHŮ	34
4.1 ENVIRONMENTÁLNÍ DOPADY SÍTÍ DUCHŮ NA EKOSYSTÉM	34
4.2 PLASTOVÉ ZNEČIŠTĚNÍ	36
5 ŘEŠENÍ PROBLEMATIKY ALDFG V MEZINÁRODNÍM PRÁVU	38
5.1 MEZINÁRODNÍ MOŘSKÉ PRÁVO	38
5.2 ORGANIZACE PRO VÝŽIVU A ZEMĚDĚLSTVÍ (FAO)	39
5.3 MEZINÁRODNÍ NÁMOŘNÍ ORGANIZACE (IMO)	40
6 VÝCHODISKA TEORETICKÉ ČÁSTI	42
II PRAKTICKÁ ČÁST	43
7 POUŽITÉ METODY	44

7.1	SYSTEMATICKÁ LITERÁRNÍ REŠERŠE	44
7.2	BIBLIOGRAFICKÁ ANALÝZA	44
8	STRUKTURA SYSTEMATICKÉ LITERÁRNÍ REŠERŠE.....	47
8.1	VÝBĚROVÁ KRITÉRIA	47
8.2	VYŘAZOVACÍ KRITÉRIA.....	47
8.3	KRITICKY HODNOCENÉ ZDROJE LITERATURY	47
9	VÝSLEDKY.....	50
9.1	SYSTEMATICKÁ LITERÁRNÍ REŠERŠE	50
9.1.1	Kategorie „dopad na faunu“	57
9.1.2	Kategorie „monitoring a zmírňující opatření“	60
9.1.3	Kategorie „posouzení ALDFG“	62
9.1.4	Kategorie „mořský odpad zahrnující ALDFG“	64
9.1.5	Výsledky dle výzkumné oblasti	65
9.2	ZÁKLADNÍ BIBLIOGRAFICKÁ ANALÝZA	67
10	DISKUSE A NÁVRHOVÁ OPATŘENÍ.....	70
10.1	BIBLIOGRAFIE	70
10.2	DOPAD NA FAUNU	70
10.3	OPATŘENÍ NA MITIGACI DOPADŮ ALDFG.....	73
10.4	ČASOPROSTOROVÉ SOUVISLOSTI VÝZKUMU	75
10.5	NÁVRHY PRO BUDOUCÍ VÝZKUM.....	77
	ZÁVĚR	78
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	79
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	96
	SEZNAM OBRÁZKŮ	98
	SEZNAM GRAFŮ	99
	SEZNAM TABULEK.....	100
	SEZNAM PŘÍLOH.....	101

ÚVOD

Jednadvacáté století lze vnímat jako období prolínání různorodých vědeckých oblastí. Jako příklad můžeme uvést mj. problematiku bezpečnosti a environmentu. Když nahlédneme do cílů formulovaných členskými státy Organizace spojených národů v Agendě 2030, mezi skloňovanými globálními hrozbami jich hned několik souvisí právě s ochranou životního prostředí a zachováním přírodního bohatství pro další generace. Potvrzení tohoto trendu přinášejí každoroční závěry jednání Světového ekonomického fóra v Davosu, kde byla již po několikáté mezi klíčové globální hrozby zařazena environmentální rizika.

Kromě široce diskutovaných environmentálních problémů, mezi které řadíme například změnu klimatu, odlesňování či nakládání s odpadem, postupně vychází na povrch i celá řada dalších hrozeb, jejichž řešení lze vnímat jako výzvu pro následující desetiletí. Jedním z takových témat je kupříkladu problematika odpadu vznikajícího z rybolovné činnosti. Dosud jsme si zvykli, že v souvislosti s rybolovem bývá nejčastěji skloňováno nadměrné vyčerpávání rybích populací a neudržitelné rybolovné praktiky. Nicméně vlivem přetrvávajícího odpadu v oceánech se dopady rybolovu násobí. Odpad z rybolovné činnosti přispívá k plastovému znečištění a uvolňování mikroplastových vláken, nekontrolovatelně loví cílové i necílové druhy po dobu několika let a má za následek ničení marinních stanovišť a další negativní dopady, které mají přesah mimo hranice moří a oceánů.

Výše uvedené skutečnosti se staly podnětem ke vzniku této diplomové práce, která je zaměřena na příčiny, dopady a snahy o řešení tohoto rozsáhlého problému v globálním kontextu.

CÍL PRÁCE A POUŽITÉ METODY

Cílem diplomové práce je zpracovat ucelený pohled na problematiku sítí duchů neboli opuštěného, ztraceného či jinak odhozeného lovného zařízení, a nalezení mezer ve výzkumu ALDFG v globálním měřítku za poslední dekádu.

Na základě studia dostupné literatury bude v teoretické části práce zpracována literární rešerše. Pozornost bude věnována světovému rybolovu, rybolovným technikám, vymezení problematiky opuštěných, ztracených či jinak odhozených lovných zařízení, a souvisejícím environmentálním dopadům.

Použitou metodou v praktické části diplomové práce je bibliografická analýza a systematická literární rešerše. Za pomoci těchto metod budou zodpovězeny následující výzkumné otázky:

1. Které skupiny mořských živočichů jsou nejčastěji zkoumány v souvislosti s dopady ALDFG a které naopak přehlíženy?
2. Kterým opatřením na mitigaci dopadů ALDFG je v hodnocených zdrojích literatury věnována největší pozornost?
3. Jaké jsou prostorové a časové souvislosti výzkumu ALDFG?

Po nalezení odpovědí na výzkumné otázky budou identifikovány výzvy v současném poznání a navrhнутy vhodné budoucí kroky a doporučení pro mitigaci ALDFG v mořském ekosystému.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 RYBOLOV

Rybolov lze definovat jako „lov, výlov nebo sběr ryb; pokus o lov, výlov nebo sběr ryb; jakoukoli jinou činnost, u níž lze důvodně předpokládat, že povede k lovu, výlovu nebo sběru ryb; jakékoli operace na moři na podporu nebo přípravu na některou z těchto činností“ (Fisheries Glossary – Voices of the Bay, b.r.). Význam rybolovu spočívá ve zvyšování nabídky potravin, vytváření pracovních příležitostí, zvyšování produktivity tradičních rybářů, dále ve zlepšování výživových standardů (zejména zvýšení dostupnosti bílkovin, minerálních látek a vitamínů) a v získávání deviz prostřednictvím vývozu rybích produktů (Types and Distribution of fisheries, ©2021). Rybolov ovlivňuje oceány přímo tím, že produkuje úlovek (tj. získává a usmrcuje živočichy pomocí různých lovných zařízení), který může být vyložen na břeh (vykládka) a prodán, nebo je vyhozen přes palubu (výmět), případně zůstává pod vodou v důsledku "lovu duchů" ztracenými a opuštěnými lovnými zařízeními (Pauly a Zeller, 2019).

Rybolov představuje důležitou součást světové ekonomiky. Rybářský sektor se podílí na více než 15 % modré ekonomiky a přispívá globální ekonomice více než 150 miliardami dolarů a 57 miliony pracovních míst ročně. Kromě obchodu a pracovních míst poskytují ryby primární a stabilní zdroj bílkovin pro více než 35 % světové populace a více než 50 % v rozvojových zemích (Link a Watson, 2019). Rybolov a zpracování úlovků, spojené do systému rybářských odvětví, jsou společensky významnými a důležitými prvky hospodářského mechanismu většiny zemí. Rybolov sehraává podstatnou roli jak pro pobřežní, tak pro vnitrozemské země, neboť jsou všechny zapojeny do výroby nebo obchodu s rybími produkty. Podle údajů FAO se ve Světovém oceánu ročně uloví více než 90 milionů tun ryb a více než 60 milionů tun se uloví v akvakulturních chovech. Dle údajů z roku 2021 průměrný obyvatel planety zkonsumuje ročně 19,2 kilogramů ryb, zatímco v 60. letech minulého století to bylo pouze 9,9 kilogramů (Dorofeeva, Klippenstein a Kuznetsov, 2021).

Dle Stavů světového rybolovu a akvakultury FAO (2018b) je hlavním producentem a vývozcem ryb a rybích produktů od roku 2002 Čína. Po Číně byly v roce 2016 hlavními vývozci Norsko, Vietnam a Thajsko. Evropská unie představovala největší jednotný trh s rybami a rybími výrobky, po kterém následovaly Spojené státy americké a Japonsko. V roce 2016 tyto tři trhy společně představovaly přibližně 64 % celkové hodnoty světového dovozu ryb a rybích produktů. V průběhu let 2016 a 2017 dovoz ryb rostl na všech třech trzích (FAO, 2018b).

V roce 2021 činila celosvětová produkce ryb 91,2 miliónů tun, což je o 1,8 % více než v roce 2020. Mořských řas bylo sklizeno o 1,1 miliónu méně, což představuje pokles o 2 % v porovnání s rokem 2020. Ze zeměpisného hlediska došlo v roce 2021 k výraznému nárůstu rybolovu v Americe a Africe (plus 9,5 % a 5,3 %), zatímco v ostatních kontinentech došlo k mírnému poklesu od 0,3 do 2,5 %. Asie nadále dominovala světovému rybolovu s více než 50 % světové produkce ryb. Čína zůstala největším producentem s 14,2 % z celkového objemu zachycené produkce, následována Indonésií a Peru (s podíly 7,8 % a 7,2 %). Tyto tři zmíněné země společně představovaly téměř 30 % světového podílu zachycené produkce v roce 2021. Největším producentem vnitrozemských úlovků v roce 2021 nebyla Čína, neboť nejvyšší úlovky vykázaly Indie a Bangladéš ve výši 1,8 a 1,3 miliónů tun (FAO, 2024).

V posledních několika desetiletích je zřejmé, že dochází k neustálému až neúprosnému úbytku mořských biotopů. Tento trend úbytku je z velké části způsoben pokračující neudržitelnou těžbou mořských zdrojů a přímým poškozováním stanovišť (Sheppard, 2018). Ačkoliv se rybolov sám o sobě považuje za obnovitelné zdroje a produkce mořských plodů má obvykle nižší emise než živočišné produkty (Dutkiewicz a Roberts, 2021), s narůstajícím rybolovem hrozí vyčerpání některých populací ryb a dalších mořských plodů (Purrington, Pike a Sainsbury, 2024), narušení potravního řetězce v mořském ekosystému, znečišťování vod odpadem z rybolovu, destrukce korálových útesů atd. (Dutkiewicz a Roberts, 2021). Nejnovější oficiální údaje Organizace pro výživu a zemědělství (FAO, 2018b) naznačují, že 33 % celosvětového rybolovu je „nadměrně odloveno“ (loveno nad maximální udržitelný výnos), 60 % je „maximálně udržitelně loveno“ a 7 % je „nedostatečně odloveno“ (nově definovaný termín pro rok 2018), což znamená s nedostatečným rybolovem. Následky neudržitelného rybolovu nejsou omezeny pouze na stav populací ryb a ekonomickou udržitelnost rybolovu, ale ovlivňují i globální bezpečnost potravin, kulturní přežití, a dokonce národní bezpečnost (Link a Watson, 2019). Zatímco mnoho rybích populací není udržitelně loveno, dokonce i „udržitelný rybolov“ má za následek velké ekologické změny mořských systémů. Tyto změny způsobují neznámé poškození ekosystémových procesů, včetně potenciálu oceánu zachycovat uhlík (Stafford, 2019). Míra poškození aktuálně značně převyšuje schopnost obnovy ekosystémů (Sheppard, 2018).

1.1 Klasifikace rybolovu

Lov ryb je velmi diverzifikovaný a zahrnuje velké množství typů rybolovu, které jsou zařazeny do různých klasifikačních úrovní (UN ATLAS OF THE OCEANS, ©2002-2016). Níže je rybolov rozdělen na komerční rybolov a drobný rybolov. Závěrem kapitoly je zmíněn i nelegální, nehlášený a neregulovaný rybolov vzhledem k významnému přispívání rybolovného odpadu v mořích.

1.1.1 Komerční a průmyslový rybolov

Purrington, Pike a Sainsbury (2024) definovali komerční rybolov jako „*lov ryb, mořských plodů a jiných zdrojů z oceánů, řek a jezer za účelem výdělku*“. Jiná definice dle National Marine Sanctuaries (Fisheries Glossary - Voices of the Bay, b.r.) zní: „*jedná se o těžbu mořských nebo sladkovodních zdrojů za účelem komerčního prodeje*.“ Jak vyplývá z definic, cílem komerčního rybolovu je zisk z lovu a prodeje ryb.

Pod pojem „komerční rybolov“ spadá i akvakultura (Agarwal, 2022), nazývána také jako podvodní zemědělství (Stickney a Gatlin III, 2022), což je „*řízené pěstování nebo chov ryb, měkkýšů a vodních rostlin za účelem výroby potravin a komerčních produktů pocházejících z vodních zdrojů způsobem, který zvyšuje dostupnost a zároveň snižuje škody na životním prostředí*“ (The Ocean Foundation, © 2024). Martinez-Porchas a Martinez-Cordova (2012) však uvádějí, že navzdory nepochybným přínosům akvakultury, jako je poskytování kvalitních a dostupných potravin pro obyvatelstvo a vytváření milionů pracovních míst a miliard dolarů v rozpočtu rozvojových zemí, je tato činnost celosvětově jednou z nejkritizovanějších, zejména kvůli dopadům na životní prostředí. Dle Ahmada et al. (2022), rychlý rozvoj akvakultury vede k poklesu půdy a ničení mangrovových porostů, a vážnému znečištění okolních vodních ploch v důsledku vypouštění odpadních vod obsahující velké množství živin, nerozpuštěných látek, chemických látek a farmaceutických přípravků. Existuje také mnoho aspektů komerční akvakultury, které pravděpodobně vedou ke špatným životním podmínkám ryb, jako je špatná kvalita vody, přeplnění, hladovění, nemoci, predace, vystavení environmentálním stresorům, omezené chování a nesprávná manipulace, přeprava a usmrcování (Browning, 2023).

Komerční rybolov ve velkém měřítku je známý také jako průmyslový rybolov (MPEDA, 2024). Průmyslový rybolov je „*kapitálově náročný rybolov, při němž se používají relativně velká plavidla s vysokým stupněm mechanizace a která jsou obvykle vybavena moderním vybavením pro vyhledávání ryb a navigaci*“ (UN ATLAS OF THE OCEANS, ©2002-2016).

Průmyslový rybolov se skládá ze dvou hlavních složek: z lovu a zpracování. Pro lov nejčastěji využívá košelkové nevodky a vlečné sítě. Průmyslové zpracování spočívá v úpravě ryb na moučku a/nebo olej, konzervy a mražené ryby (Araneda et al., 1996).

Technologie rybolovu se od nepaměti stále vyvíjejí, využívají vylepšené a větší lodě, sofistikovanější rybářské vybavení a nové techniky rybolovu. Komerční rybolov je nyní provozován ve všech typech vod, ve všech částech světa (Purrington, Pike a Sainsbury, 2024).

1.1.2 Řemeslný a drobný rybolov

Řemeslný rybolov je charakteristický jednoduchou technologií s nízkými kapitálovými investicemi (Oliveira Júnior JGC et al., 2016). Při řemeslném rybolovu se typicky využívají relativně malá rybářská plavidla uskutečňující krátké rybářské výpravy blízko pobřeží, převážně pro místní spotřebu. V praxi se definice v jednotlivých zemích liší, např. od sběračů nebo jednomístných kánoí v chudých rozvojových zemích až po více než 20 metrů dlouhé trawlerky, plavidla s vlečnou sítí nebo plavidla s dlouhými lovnými šňůrami v rozvinutých zemích. Někdy se označuje jako drobný rybolov, při němž jsou ulovené ryby spotřebovávány přímo rodinami rybářů, místo aby je kupovali střední podnikatelé a prodávali je na nejbližším větším trhu (The Fish Project, 2015).

Vyskytuje se po celém světě, ale zvláště významný je v rozvojových zemích. Drobný rybolov se v rozvojových zemích podílí přibližně polovinou na celosvětových úlovcích ryb (MSC, 2016). Z hlediska zaměstnanosti je drobný rybolov zdaleka největším zaměstnavatelem v oceánech (Smith a Basurto, 2019). Desai a Shambaugh (2021) uvádějí, že přibližně 95–97 % drobných rybářů žije v rozvojových zemích, mnozí v odlehlých oblastech, kde je málo alternativních zdrojů příjmu nebo zaměstnání. Dále hraje zásadní roli při přímém zvyšování dostupnosti výživných potravin pro místní, vnitrostátní a mezinárodní trhy a zároveň poskytuje cenný zdroj příjmů osobám přímo i nepřímo zaměstnaným v tomto odvětví (MSC, 2016).

Tento menší a ekologicky šetrnější cíl s sebou nese menší riziko ohrožení rybích populací, i když to neznamená, že veškerý řemeslný rybolov je "lepší" než komerční rybolov. Existují i druhy řemeslného rybolovu, které skutečně představují velké riziko pro mořské ekosystémy, např. rybolov pomocí dynamitu nebo kyanidu, viz Destruktivní techniky rybolovu.

O tom, nakolik je řemeslný rybolov šetrný k životnímu prostředí, často rozhoduje, jaká technologie se používá a jakým způsobem je rybolov řízen (The Fish Project, 2015). Fernando a Stewart (2021) ve své práci na základě jiných studií zmiňují, že řemeslný rybolov má ve velkém měřítku stejný nebo větší dopad na mořské zdroje než komerční rybolov. Přesto je tento rybolov často nemonitorovaný, neregulovaný a představuje rozsáhlý problém pro prosazování předpisů o řízení rybolovu (Constantino et al., 2022).

1.1.3 Nelegální, nehlášený a neregulovaný rybolov

Nezákonný, nehlášený a neregulovaný rybolov (dále jen „NNN rybolov“), z anglického výrazu Illegal, Unreported and Unregulated Fishing (IUU), je jedním z nejpalčivějších problémů, který ovlivňuje řízení rybolovu a zachování mořské biologické rozmanitosti (Donlan et al., 2020). Pojem "nezákonný, nehlášený a neregulovaný rybolov" obecně označuje „rybolov bez oprávnění v oblastech mimo národní jurisdikci, ve vodách přímořských států nebo v jurisdikci regionálního rybářského orgánu a jako takový je technicky nezákonný“ (Vince, Hardesty a Wilcox, 2021). Mezinárodního akční plán pro předcházení, potírání a odstranění nezákonného, nehlášeného a neregulovaného rybolovu (IPOA-IUU, z anglického International Plan of Action to Prevent, Deter and Eliminate Illegal, Unreported and Unregulated Fishing) (FAO, 2001) rozlišuje nelegální rybolov, nehlášený rybolov a neregulovaný rybolov.

Za nelegální rybolov je považován takový, který je (FAO, 2001):

- *prováděný vnitrostátními nebo zahraničními plavidly ve vodách pod jurisdikcí určitého státu bez povolení tohoto státu nebo v rozporu s jeho zákony a předpisy;*
- *prováděný plavidly plujícími pod vlajkou států, které jsou smluvními stranami příslušné regionální organizace pro řízení rybolovu, ale provozují jej v rozporu s opatřeními pro zachování a řízení přijatými touto organizací, kterými jsou státy vázány, nebo s příslušnými ustanoveními platného mezinárodního práva; nebo*
- *v rozporu s vnitrostátními právními předpisy nebo mezinárodními závazky, včetně závazků přijatých spolupracujícími státy příslušné regionální organizace pro řízení rybolovu.*

Nehlášeným rybolovem se rozumí rybolovné činnosti (FAO, 2001):

- *které nebyly nahlášeny nebo byly nahlášeny nesprávně příslušnému vnitrostátnímu orgánu v rozporu s vnitrostátními zákony a předpisy; nebo*

- *jsou prováděny v oblasti působnosti příslušné regionální organizace pro řízení rybolovu, které nebyly ohlášeny nebo byly ohlášeny nesprávně, což je v rozporu s postupy ohlašování této organizace.*

A neregulovaný rybolov se týká rybolovných činností (FAO, 2001):

- *v oblasti působnosti příslušné regionální organizace pro řízení rybolovu, které provádějí plavidla bez státní příslušnosti nebo plavidla plující pod vlajkou státu, který není smluvní stranou této organizace, nebo rybářský subjekt způsobem, který není v souladu s opatřeními této organizace pro zachování a řízení zdrojů nebo je s nimi v rozporu; nebo*
- *v oblastech nebo u rybích populací, pro které neexistují platná opatření pro zachování nebo řízení a kde jsou tyto rybolovné činnosti prováděny způsobem, který není v souladu s odpovědností státu za zachování živých mořských zdrojů podle mezinárodního práva.*

NNN činnosti jsou často spojeny se zneužíváním pracovních sil a ztrátou ekonomických přínosů v řádu miliard dolarů (Donlan et al., 2020). Podle některých odhadů připravuje obchod s NNN rybolovem rozvojové země o 9 miliard dolarů ročně, z čehož africké země přicházejí o 1 miliardu dolarů (Petrossian, 2015). Nedodržování předpisů může vést ke škodlivým sociálně-ekologickým dopadům, a vyvolat nedůvěru a napětí mezi regulačními orgány, politiky a veřejností, které podkopávají úsilí o zachování rybolovu (Oyanedel et al., 2017). NNN rybolov mimo jiné přispívá k vedlejším úlovkům skrze ignoraci ekologicky šetrnějších rybolovných postupů (Constantino et al., 2022).

Příkladem NNN rybolovu je lov bez licence nebo kvóty pro určité druhy, neohlásování úlovků nebo podávání nepravdivých hlášení, chov podměrečných ryb nebo ryb, které jsou jinak chráněny předpisy, lov v uzavřených oblastech nebo během uzavřených sezón a používání zakázaných lovných zařízení nebo provádění neoprávněných překládek ryb na nákladní plavidla (NOAA, b.r.). Překládka ryb na moři mezi plavidly je legální obchodní strategií a je běžná po celém světě, avšak je všeobecně považována za klíčový faktor usnadňující nezákonný rybolov (Vince, Hardesty a Wilcox, 2021). Nicméně tato praktika s cílem zamaskovat původ nezákonných úlovků a nepozorovaně je propašovat do řetězce tvorby hodnot, je regulována přísněji než dříve a na mnoha místech je důkladněji monitorována (Klinkhardt, 2022). Důležitým milníkem v této souvislosti byla Úmluva o opatřeních přístavních států k předcházení, potírání a odstranění nezákonného,

nehlášeného a neregulovaného rybolovu (dále jen „Úmluva PSMA“, z anglického Agreement on Port State Measures), která se složitě připravovala řadu let a přijata byla už v roce 2009. Aby vstoupila v účinnost, bylo potřeba, aby ji podepsalo nejméně 25 zemí. Úmluva PSMA oficiálně vstoupila v platnost 5. června 2016 (Dohnal, 2016). Úmluva PSMA téměř znemožňuje známým a podezřelým plavidlům provádějícím NNN rybolovné činnosti zastavovat v konkrétních přístavech a vykládat zde své nezákonné úlovky. Tuto úmluvu dosud ratifikovalo přibližně 70 zemí, což představuje více než polovinu všech přístavních států na světě. Od té doby je systém ještě účinnější, protože globální systém výměny informací PSMA (GIES, z anglického Global Information Exchange System) vyvinutý organizací FAO zlepšuje digitalizovanou výměnu informací v reálném čase a umožňuje včasné varování (Klinkhardt, 2022).

Nadnárodní nezákonné rybolovné činnosti sahají od malých plavidel operujících ze vzdálených domovských přístavů až po sofistikované vertikálně integrované struktury, což orgánům ztěžuje monitorování a nalezení skutečných pachatelů nezákonných činností (Vince, Hardesty a Wilcox, 2021). Dle Halforda (2013) patří mezi nejzávažnější mezery v boji proti NNN rybolovu nedostatek požadovaných mezinárodně uznávaných jedinečných identifikačních čísel plavidel na rybářských plavidlech, nedostatečný řádný a jednotný systém sledování rybářských plavidel, a špatné sdílení informací o podezřelé nezákonné rybolovné činnosti mezi vnitrostátními a mezinárodními orgány a agenturami.

Na tyto nedostatky je zaměřená Regionální organizace pro řízení rybolovu (RFMOs, z anglického Regional Fisheries Management Organisations), která spravuje rybolovné oblasti mimo výlučné hospodářské zóny na otevřených oceánech. Téměř všechny mají rejstříky plavidel, která mohou v jejich regionech legálně lovit, ale také černé listiny plavidel, která se již pokusila vyložit nezákonné úlovky v přístavu RFMOs. Tento princip se nazývá "name and shame" a má rybářům provádějícím NNN rybolov ztížit hledání přístavů, do kterých by mohli zavítat. Existují také nové monitorovací nástroje (MCS, z anglického Monitoring, Control and Surveillance), jako jsou elektronické lodní deníky (CDS, z anglického Catch Documentation Schemes), tj. systém dokumentace úlovků, a systémy sledování plavidel (VMS, z anglického Vessel monitoring system), pomocí nichž lze přes satelit sledovat polohu úlovků a trasy plavby rybářských plavidel. Státy usilovně pracují na odstranění mezer v boji proti NNN rybolovu a stále těsněji spolupracují a lépe koordinují své kontrolní činnosti (Klinkhardt, 2022).

2 TECHNIKY RYBOLOVU

Zdokonalení rybářských technologií zvýšilo nejen kapacitu, ale i efektivitu rybolovu. Vytvoření různých druhů lovných zařízení a pokrok v metodách rybolovu vedly k jejich rozsáhlému používání rybáři po celém světě (Tseng a Kao, 2022). Nejčastěji používané typy lovných zařízení v komerčním a řemeslném rybolovu lze rozdělit do tří kategorií – statická zařízení, obkličovací zařízení a vlečná zařízení (SeaFish, © 2024).

2.1 Statická lovná zařízení

Statická lovná zařízení jsou nastavena tak, aby do nich ryby samovolně vpluly nebo aby byly přilákány návnadou a následně se v nich zachytily. Jedněmi z hlavních statických lovných zařízení jsou tenatové sítě na chytání ryb za žábry, dlouhé lovné šňůry nebo vrše a pasti (SeaFish, © 2024b).

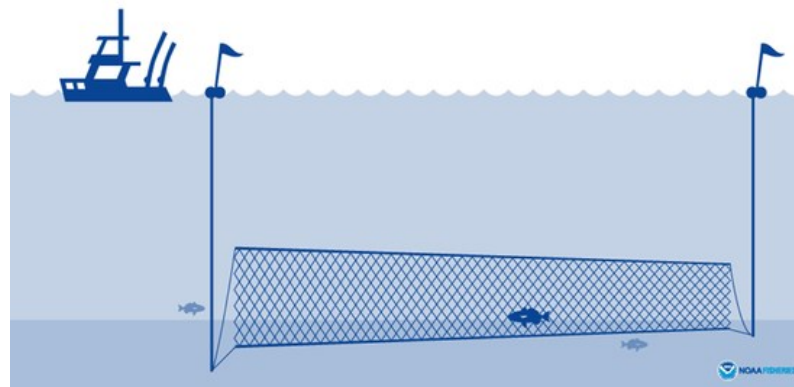
2.1.1 Tenatové sítě na chytání ryb za žábry

Tenatové sítě na chytání ryb za žábry jsou jednoduché, dvojité nebo trojitě svislé stěny síťoviny, obvykle vyrobené z monofilního nebo multifilamentního nylonu (NOAA Fisheries, 2021b), které loví ryby zaklíněním či zachycením za žábry, ale také zachycením o zuby nebo zaklíněním v blízkosti maximální tloušťky těla, případně zachycením do kapes v třístěnných sítích (He et al., 2021). Síť na chytání ryb za žábry obvykle pracují tak, že na horním lanu podepřeném plováky jsou zavěšeny panely sítě (Thermes et al., 2023) a ke dnu jsou připevněny závaží, aby pluly ve vertikální poloze (Tseng a Kao, 2022), viz Obrázek 1.

Od roku 1991 je používání tenatových sítí na chytání ryb za žábry v mezinárodních vodách zakázáno (rezoluce OSN 46/215). Rybolov s tenatovými sítěmi je však stále povolen provozovat do 200 námořních mil (370 km) od pobřeží – v rámci výlučné ekonomické zóny státu (EEZ) (BirdLife International, 2013). Jsou důležitým a všestranným typem lovného zařízení, které se na celosvětových vykládkách ryb podílí přibližně 10 %. Z hlediska vyložené biomasy je lov pomocí tenatových sítí na chytání za žábry celosvětově pátou nejproduktivnější metodou rybolovu (Bell a Lyle, 2016). Touto technikou jsou nejčastěji loveni lososi, tresky, barakudy, parmice, žraloci, tuňáci, jeseteři a další cílové druhy (NOAA Fisheries, 2021b).

Se zavedením syntetických materiálů v 50. a 60. letech 20. století a následným snížením cen se používání tenatových sítí na chytání ryb za žábry vyrobených ze syntetických materiálů

prudce zvýšilo. Nárůst používání lze přičíst také nízké viditelnosti monofilových motouzů ve vodě, jejich nízké hmotnosti a odolnosti proti hnilobě (He et al., 2021) oproti dříve používaným sítím z bavlny a konopí (Brownell et al., 2019). S ohledem na ekonomické faktory a faktory účinnosti se začaly používat tyto sítě o délce až několika desítek kilometrů. Výhodou této techniky je její vysoká účinnost a hospodárnost (Tseng a Kao, 2022). Jsou atraktivní zejména pro drobné rybáře, protože je lze nastražit a vytažovat z malých plavidel, jejich používání nevyžaduje drahé vybavení, velká mechanizovaná plavidla, a vyžadují menší spotřebu paliva než mobilní zařízení, jako jsou vlečné sítě (Brownell et al., 2019).



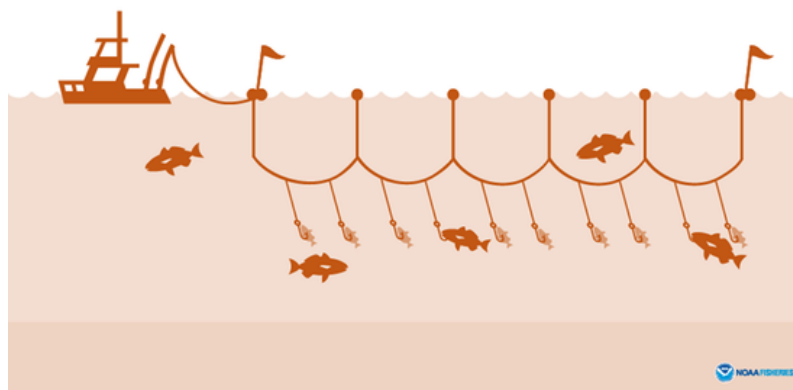
Obrázek 1: Tenatové sítě (NOAA Fisheries, 2021b)

Avšak tato účinná a ekonomicky výhodná rybolovná praktika je proslulá svými negativními dopady na mořské živočichy. Několikakilometrové sítě jsou ponořeny do hloubky okolo 60 metrů, kde zůstávají po dobu až 12 hodin. Za tuto dobu se do sítě zachycují i necílové druhy, tzv. vedlejší úlovky (Mowdy, 2023). Nejčastěji se jedná o velryby, delfíny, mořské želvy, žraloky, mořské ptáky a jiné zranitelné necílové druhy ryb a megafauny (Bell a Lyle, 2016; Brownell et al., 2019; Mowdy, 2023). Tyto "vedlejší úlovky" jsou nakonec vyvrženy zpět do moře, často mrtvé nebo umírající (Mowdy, 2023).

Ve snaze minimalizovat vedlejší úlovky jsou v některých oblastech, např. ve vodách Kalifornie až New Jersey, vyžadována akustická zařízení pro varování kytovců. Mezi další zmírňující opatření patří úprava velikosti ok sítě, přetrhávací spoje v síti pro vyproštění megafauny nebo časové/oblastní uzávěry v rybolovných oblastech (NOAA, 2021b).

2.1.2 Dlouhé lovné šňůry

Základní dlouhá lovná šňůra se skládá z dlouhého vlasce, lehkého lana nebo dnes častěji z těžkého nylonového monofilu, na kterém je v pravidelných intervalech připevněno několik sekundárních šňůr s háčky (Fitzgerald, 2013; Montgomerie, 2022), viz Obrázek 2. Dlouhé lovné šňůry jsou obvykle nastraženy na otevřené vodě bez údržby po dobu 12-24 hodin (Fitzgerald, 2013; He et al. 2021). Počet háčků a délka hlavní šňůry závisí na rozsahu operace a oblasti lovišť, od několika set metrů u pobřežních dlouhých lovných šňůr až po více než 80 km u velkých unášených (pelagických) dlouhých lovných šňůr (He et al., 2021). Návnadu obvykle tvoří maso z makrely, chobotnice nebo žraloka (Fitzgerald, 2013).



Obrázek 2: Rybolov na dlouhé lovné šňůře (NOAA Fisheries, 2019a)

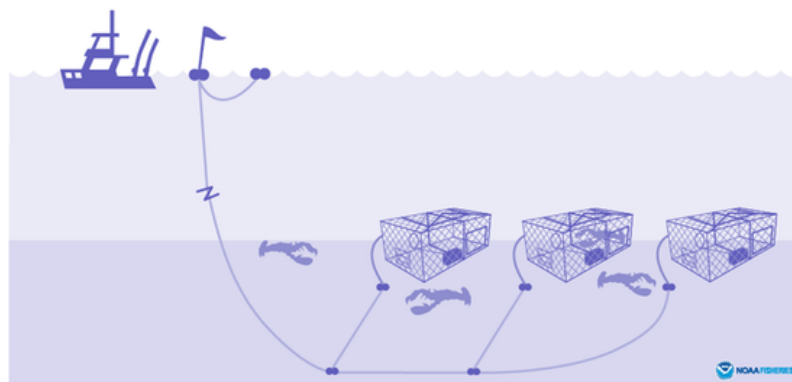
Mezi cílové druhy jsou zařazeni tuňáci, mečouni a ostatní pacifické billfish. V ohrožení jsou i v tomto případě necílové druhy, mořské želvy, mořští savci a mořští ptáci, které láká návnada na háčku, a právě háčky jsou zodpovědné za značná poranění. Při pozření háčků může dojít k jejich uvíznutí v trávicím traktu, což zabrání normálnímu příjmu potravy a trávení, a to vede k hladovění až smrti (NOAA Fisheries, 2019a). Velké riziko hrozí mořským ptákům, kteří se mohou snadno zachytit o háček při potápění pro návnadu, kdy jsou následně taženi za rybářskou lodí a utopeni. Odhaduje se, že 300 000 mořských ptáků, z toho 100 000 albatrosů, zemře v důsledku lovu na dlouhé lovné šňůry každý rok (Fitzgerald, 2013).

Současná opatření ke snížení vedlejších úlovků zahrnují použití kruhových háčků, jejichž tvar snižuje pravděpodobnost, že želvy a mořští savci pozřou háčky nebo budou chyceni (NOAA Fisheries, 2019a). Mezi další opatření, která mohou přispět k omezení vedlejších úlovků mořských živočichů patří omezení délky hlavní šňůry, šňůry na plašení mořských

ptáků (tori lines), dodržování protokolů bezpečné manipulace a uvolňování, minimalizace doby výlovu a výzkumy zaměřené na tuto problematiku (NOAA Fisheries, 2019a; He et al., 2021)

2.1.3 Vrše a pasti

Vrše a pasti jsou malé koše, které lákají ryby, humry, kraby a raky jedním nebo více vchody, které umožňují vstup, ale brání jim v úniku nebo ho zpomalují (Thermes, 2023). Součástí pasti je návnada, která láká organismy dovnitř. Většina pastí je připevněna lanem k bóji na hladině vody a ve vodě jsou umístěny jednotlivě nebo v dlouhé souvislé sérii, viz Obrázek 3. Pasti jsou rozmístěny na mořském dně přibližně 24 hodin, než jsou vytaženy na palubu člunu za účelem sklizně a opětovného nasazení návnady (NOAA Fisheries, 2019c). Nejčastějšími cílovými druhy jsou korýši a měkkýši žijící u dna, např. krabi a humři (Marine Stewardship Council, © 2024).



Obrázek 3: Vrše a lapadla (NOAA Fisheries, 2019c)

Obecně platí, že stanoviště s písčítým a bahnitým dnem jsou pastmi ovlivňována méně než citlivá stanoviště dna, kde je přítomna vodní vegetace nebo nevegetační živé dno (kamenné korály, houby, gorgonie apod.). Ačkoliv pasti jednotlivě nezabírají velkou plochu, mohou mít negativní vliv na bentickou flóru kvůli jejich velkému počtu a potenciálnímu dusivému účinku (Macfadyen, Huntington a Cappell, 2009).

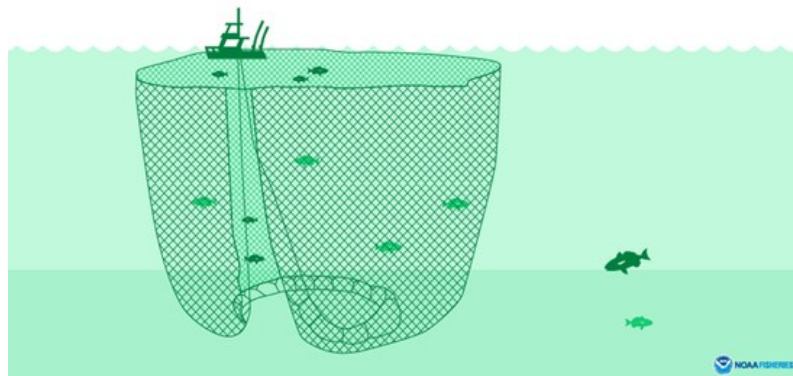
Samotné pasti běžně nevedou k zachycení nebo zranění mořských želv či savců, avšak šňůry spojující pasti mezi sebou tuto vlastnost mají. Ty se mohou zamotat kolem ploutví, krku nebo krunýře a zanechat tržné rány, které mohou vést k infekci. Při zatížení pastí hrozí utopení savců a mořských želv, protože se nedostanou na hladinu, aby se nadechli. Někteří

rybáři připisují rozbité vrše a pasti mořským želvám, které zařízení poškodí při pokusech sníst návnadu nebo úlovek uvnitř. Tyto pokusy však běžně nevedou ke zranění nebo uvíznutí. Jednou z možností minimalizace zranění jsou modifikace rybářského vybavení jako např. přetrhávací šňůry, které zvířeti umožní vyproštění (NOAA Fisheries, 2019c).

2.2 Obkličovací lovná zařízení

Obkličovací zařízení má kruhový tvar a funguje na principu obklopení hejna ryb nebo velké vodní plochy. Kruh se postupně uzavírá, dokud v něm nejsou uloveny všechny ryby. Patří sem nevod (košelkový, plážový, dánský, skotský) (SeaFish, © 2024b).

Košelkový nevod je velká síť používaná k obkličování hejna pelagických ryb. Po nastražení se dno sítě stáhne pomocí dlouhého lana zvaného "košelkové lano", které těsně pod hladinou vody vytvoří obrovskou síť ve tvaru poháru s cílovými rybami uvnitř (Seafish, © 2024a), viz Obrázek 4.



Obrázek 4: Košelkové nevod (NOAA Fisheries, 2019b)

Nalezení hejna ryb je jedním z nejobtížnějších kroků této rybolovné techniky a zahrnuje (NOAA Fisheries, 2019b):

- Přírodní podněty, např. sledování hejna mořských ptáků, čerění povrchové vody a/nebo rychle se pohybující skupiny delfinů.
- Vrtulníky skenující vodu a hledající přirozené podněty ze vzduchu, aby nasměrovaly loď k hejnům ryb.
- Použití radarových vyhledávačů ryb, které pomohou určit přesnou polohu a velikost hejna.

Jednou z hlavních kritik košelkových nevodů je používání zařízení na shromažďování ryb (FAD), které se obvykle omezuje na oceánské košelkové nevodky lovící tuňáky. Zařízení FAD shromažďují cílové druhy, ale mohou také povzbudit mnoho dalších druhů v jejich okolí a přilákat do blízkosti velké dravce, jako jsou žraloci, kteří mohou být chyceni do košelkových nevodů (vedlejší úlovky). Plovoucí zařízení FAD jsou v současnosti vyráběna ze syntetických a biologicky nerozložitelných materiálů, což přispívá mj. k nárůstu množství mořského odpadu (Murua et al., 2023). Nicméně kromě problému vedlejších úlovků při použití FAD lze košelkové nevodky považovat za šetrné k životnímu prostředí, protože jsou druhově velmi selektivní. Pokud je úlovek nesprávného druhu nebo nesprávné velikosti, může být vypuštěn bez úhony ještě před úplným vytažením sítě. Dále má minimální dopad na mořské dno, protože s ním nepřichází do kontaktu. A vzhledem k tomu, že košelkový nevod není tažen plavidlem, má relativně nízkou spotřebu paliva, což omezuje emise skleníkových plynů (Seafish, © 2024a).

Plážový nevod je nejstarší verzí rybolovu pomocí nevodů. Při této metodě se síť vrhá ze břehu v půlkruhovém tvaru pomocí malého člunu nebo v mělkých vodách ručně, broděním vodou. Jakmile je druhý konec sítě opět na břehu, oba konce se stáhnou k sobě, síť se vytáhne zpět na břeh a úlovek se ze sítě odstraní. Používá v mnoha druzích řemeslného rybolovu k lovu malých pelagických ryb, které se vynořují v blízkosti břehu (Montgomerie, 2022).

Dánský nevod neboli kotevní nevod je zařízení, které se nasazuje pomocí jednoho konce zatíženého lana připevněného ke kotevní bóji. Princip spočívá v tom, že se plavidlo pohybuje ve velkém kruhu, přičemž se lano s nevodovou sítí hodí ke dnu s dalším zatíženým lanem, dokud se plavidlo nevrátí zpět ke kotevní bóji. Po dokončení celého kruhu se zařízení vleče přibližně 30 minut, dokud se lano nespojí. Poté se vlečení zastaví a síť se navine zpět na plavidlo. Tato operace trvá přibližně 1 hodinu a 20 minut (Australian Fisheries Management Authority, 2023a).

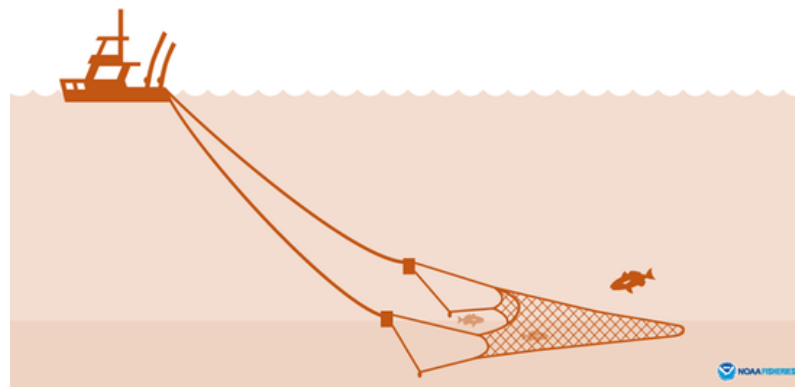
Rybolovná praktika skotskými nevodky se někdy nazývá "fly-dragging" nebo "fly-shooting" při níž bóje není ukotvena, ale volně pluje (Thermes, 2023). Využívání skotských nevodů je velmi úspěšné při lovu např. tresky obecná, tresky jednoskvrnné, tresky bezvousé, štikozubce obecného a také platýse (Walsh a Winger, 2011).

2.3 Vlečná lovná zařízení

Vlečné zařízení je taženo vodou, ať už na mořském dně, nebo mimo něj, s cílem zahnat ryby do kapsy vyrobené ze sítě nebo pevnějšího materiálu. Patří sem vlečné sítě a plovoucí bagry (SeaFish, © 2024b).

2.3.1 Vlečné sítě

Vlečení je jedním z nejběžnějších způsobů rybolovu. Vlečné sítě mají obvykle tvar kužele nebo trychtýře s širokým otvorem pro lov ryb a úzkým koncem zvaným kapsa, kde se ryby sbírají (Australian Fisheries Management Authority, 2023b), viz Obrázek 5.



Obrázek 5: Vlečná síť pro lov při dně (NOAA Fisheries, 2021a)

Druhy vlečných sítí (SeaFish, © 2024b):

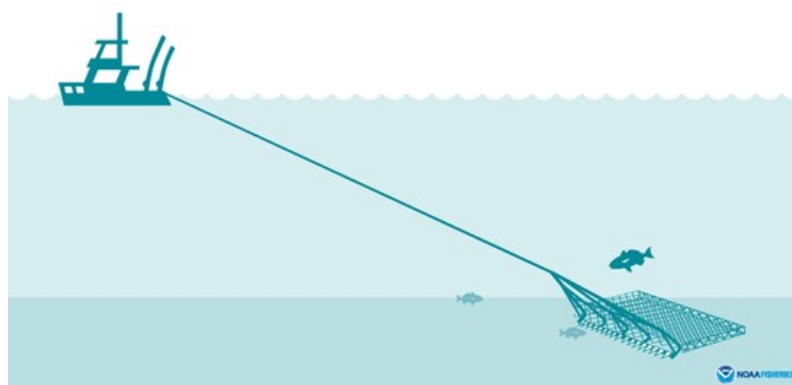
- Vlečná síť s nosníky: tažená po mořském dně, v níž je síť držena otevřená dřevěným nebo ocelovým nosníkem.
- Vlečná síť pro lov při dně: tažená po mořském dně, kterou drží otevřenou dvojice vlečných dvířek. Obvykle se používá mnohem větší síť než vlečná síť s nosníkem.
- Pelagická vlečná síť: tažená ve středních vodách za účelem lovu pelagických ryb.
- Párová vlečná síť: tažená mezi dvěma loděmi, buď na mořském dně, nebo uprostřed vody, držena otevřená díky vzdálenosti obou plavidel.
- Dvojitá vlečná síť: způsob vlečení dvou vlečných sítí vedle sebe.
- Vlečná souprava s více zařízeními: způsob vlečení dvou nebo více vlečných sítí vedle sebe.

Obdobně vytvářejí vlečné sítě riziko zapletení pro velryby, delfíny, mořské želvy a další organismy, které si po střetu se sítí odnáší značná poranění, stres a vyčerpání (NOAA Fisheries, 2021a). Vzhledem k vysoké úmrtnosti mořských želv ve vlečných sítích vytvořili vědci speciální zařízení na vyloučení želv neboli TED (z anglického Turtle Excluder Devices). TED je mřížka s otvorem v horní nebo spodní části vlečné sítě. Cílové druhy proplují mřížkou a jsou chycena do vaku na konci vlečné sítě, zatímco větší zvířata, jako jsou mořské želvy a žraloci, narazí na mřížku a jsou vymrštěna otvorem ven. Například ve Spojených státech jsou zařízení TED od roku 1987 povinná. (NOAA Fisheries, 2024).

Vlečné sítě pro lov při dně mají také negativní dopad při integraci se sedimentem na dně, kdy může docházet k odstranění nebo poškození přisedlých živých organismů včetně mořských řas a korálů (NOAA Fisheries, 2021a).

2.3.2 Plovoucí bagry

Bagry jsou konstrukce podobné kleci, často vybavené ve spodní části škrabkou nebo zuby. Jsou taženy za účelem vyhrabání živočichů ze substrátu a jejich vyzdvižení do klece nebo vaku, viz Obrázek 6.. Jelikož jsou bagry v silném kontaktu se substrátem, je spodní část bagru nebo celá klec vyrobena z kovových tyčí nebo řetězového pletiva, aby odolávala otěru o mořské dno. Někdy se však používají i síťové vaky ze syntetických materiálů. Mezi běžné cílové druhy patří měkkýši, jako jsou slávky, ústřice, hřebenatky a škeble (He et al., 2021).



Obrázek 6: Bagrovací rybolovná technika (NOAA Fisheries, 2018)

Typy plovoucích bagrů (FAO, © 2024a,b,c)

- Lodní vlečné bagry se skládají ze vstupního rámu, k němuž je připevněn záchytný vak z kovových kroužků nebo ok. Vlečné drapáky jsou v zásadě dvou variant:

drapáky, které seškrabávají povrch dna, a drapáky, které pronikají mořským dnem do hloubky 30 cm nebo více a loví makrofaunu.

- Hydraulické bagry se používají k vykopávání a vyplavování mlžů, kteří jsou zahrabáni v mořském dně. Některé bagry jsou tak zdokonalené, že kořist nejen vykopou a shromáždí do pytle, ale stejným zařízením ji také dopraví na palubu plavidla. Využívají vodní trysky k ztekucení sedimentu pro snadnější průnik do substrátu mořského dna.
- Ruční bagry jsou malé, lehké bagry s otevřeným rámem, obsluhované ručně v mělkých vodách, ze břehu nebo z lodi.

Dopad bagrování na životní prostředí se výrazně liší v závislosti na typu sedimentu na mořském dně. Proto často existují přísné předpisy týkající se povolených typů bagrování a frekvence, s jakou mohou v dané oblasti pracovat. Jako u všech zařízení je zde riziko vedlejšího úlovku, které je však nižší oproti výše zmíněným technikám, skrze nižší rychlost tažení, využívání deflektorů, které blokují proniknutí a odklání větší živočichy přes horní část rámu, nebo skrze instalaci řetězových rohoží u otvoru bagru, které zabraňují vstupu do konstrukce (NOAA Fisheries, 2018).

2.4 Destruktivní techniky rybolovu

Destruktivní techniky rybolovu jsou největším rizikem pro prosperující populace volně žijících živočichů a produktivní oceány. Používání výbušnin a kyanidový rybolov jsou dvě nejškodlivější rybolovné techniky (Ranjan et al., 2023).

2.4.1 Výbušný rybolov

Rybolov pomocí výbušnin, známý pod různými názvy jako výbušný, dynamitový nebo bombový rybolov, patří k nejničivějším metodám lovu s dlouhodobými negativními dopady na ekosystém korálových útesů (Hampton-Smith, Bower a Mika, 2021). Tato metoda spočívá v házení dynamitu nebo po domácku vyrobených výbušnin na útes, viz Obrázek 7.

Rybáři lovící pomocí trhavin se obvykle zaměřují na hejna útesových ryb. Výbuch ryby usmrtí nebo omráčí a ty jsou pak sesbírány z hladiny nebo z mořského dna (Chan a Hodgson, 2017). Poškození útesu je dlouhodobé, protože koráli jsou v zóně výbuchu rozmělněny.

Odstřel je tak destruktivní, že se v žádném regionu nepovažuje za legální. Je však nutné prosazování a vzdělávání, aby se tato metoda zcela vyloučila.



Obrázek 7: Nevybuchlá bomba v lahvi v Indickém oceánu (Abubakar, 2017)

Navzdory zákonům, například v Indonésii, kde je tento druh rybolovu rozšířen již od druhé světové války, a v pobřežních vodách Afriky, kde se objevil teprve nedávno, je tento druh rybolovu obzvláště problematický a obtížně kontrolovatelný (Beckman, 2013).

2.4.2 Kyanidový rybolov

Druhou nejvíce destruktivní metodou je lov pomocí kyanidu.



Obrázek 8: Lov kyanidem na korálovém útesu (Jeffries et al., 2011)

Kyanid narušuje metabolismus kyslíku a paralyzuje cílové druhy, což zvyšuje účinnost sběru, a tím i finanční výnosnost. Koráli jsou na expozici obzvláště citliví. Dochází u nich

ke snížení nebo zastavení dýchání, což způsobuje rozpad symbiózy mezi korály a řasami a následné blednutí. Kromě toho jsou tomuto jedu pravidelně vystaveni i samotní rybáři, kteří při potápění rozstříkují jed po korálovém útesu, což představuje vysoké riziko intoxikace (Murray et al., 2020), viz Obrázek 8.

Rybáři se s lahví kyanidového roztoku v ruce potopí nejčastěji pomocí dlouhé vzduchové hadice připojené ke kompresoru, umístěného na lodi na hladině. Když potápeč najde cílovou rybu, zažene ji do útesové štěrbiny a stříkne do ní kyanid. Během několika minut začne potápeč strhávat živé korály kolem otvorů nebo štěrbin, aby omráčené ryby posbíral (Halim, 2002). Ačkoli je lov kyanidem ve většině zemí nezákonný, stále se jedná o běžnou praxi, kterou často podporují zkorumpované úřady využívající chudé venkovské komunity (Vaz et al., 2012)

Během všech rybářských operací využívající výše zmíněné techniky může docházet ke ztrátě, opuštění či odhození některých částí lovných zařízení, ba dokonce celých zařízení, které dále nekontrolovatelně pokračují v rybolovu po dobu až několika let a negativně ovlivňují mořský ekosystém. Blíže je tato problematika popsána v následující kapitole.

3 OPUŠTĚNÁ, ZTRACENÁ NEBO JINAK VYŘAZENÁ LOVNÁ ZAŘÍZENÍ

V souladu s přílohou V Mezinárodní úmluvy o zabránění znečištění z lodí (zkráceně MARPOL) z roku 1973 ve znění protokolu z roku 1978 se pojem „lovné zařízení“ vztahuje na *„jakékoli fyzické zařízení nebo jeho část nebo kombinace předmětů, které mohou být umístěny na nebo ve vodě nebo na mořském dně se zamýšleným účelem odchyty nebo kontroly pro následný odchyt nebo sběr mořských organismů“* (Česko, 2015).

Rybářská zařízení se od počátku rybolovu v důsledku mnoha faktorů opouštějí, ztrácejí nebo jinak odhazují ve všech mořích a oceánech. Pojem „opuštěné, ztracené nebo jinak vyřazené lovné zařízení“ pochází z anglického „abandoned, lost, or otherwise discarded fishing gear“, a pro označení tohoto vybavení se užívá zkratka ALDFG. Rozsah a dopady tohoto problému se za posledních 50 let výrazně zvýšily s rostoucí intenzitou a kapacitou rybolovu ve světových oceánech a s rostoucí trvanlivostí lovných zařízení. Rybolovná činnost se nyní rozšířila do dříve nedotčených pobřežních a hlubokomořských prostředí, která jsou často velmi citlivá na dopady ALDFG (Macfadyen, Huntington a Cappell, 2009).

Problém odpadu souvisejícího s rybolovem v mořském prostředí vzniká nejen ztrátou celých jednotek lovného zařízení, ale také rutinní ztrátou úlomků lovného zařízení. I když tyto ztracené části rybářského vybavení obvykle nezpůsobují lov duchů, přispívají k hromadění plastů v mořích (Hongson, 2022).

Níže je popsáno, jaké faktory ovlivňují důvody k jeho opuštění, ztrátě či vyřazení lovného zařízení.

3.1 Opuštění lovného zařízení

Opuštění lovného zařízení se na první pohled může zdát nepochopitelné, vzhledem k vysokým nákladům a ekonomické užitečnosti. Dochází k němu však hned z několika důvodů. Jedním z nich je, když jsou NNN rybolovné činnosti přerušeny donucovacími orgány, což způsobí útěk rybářských plavidel a ponechání jejich sítí ve vodě. Alternativně může být vybavení opuštěno, protože jej nelze dostat na palubu, např. z důvodu příliš hluboké vody. Zařízení může být také úmyslně opuštěno z bezpečnostních důvodů, např. před náhlou bouří (Hodgson, 2022). FAO Dobrovolné pokyny pro označování lovných zařízení (VGMFG, z anglického The Voluntary Guidelines for the Marking of Fishing Gear), definují „opuštěné lovné zařízení“ jako *„lovné zařízení, nad nímž má*

provozovatel/majitel kontrolu, a které by mohl vlastník/provozovatel získat, nicméně je donucen jej záměrně ponechat na moři z důvodu vyšší moci nebo jiných nepředvídaných okolností“. (FAO, 2019).

VGMFG jsou nástrojem k udržitelnému rybolovu, k lepšímu stavu mořského dna (FAO, 2019), k boji proti ALDFG, k jejich minimalizaci a eliminaci a k identifikaci a obnově ALDFG. VGMFG se tedy nezaměřují pouze na označování lovných zařízení, ale obsahují také oddíly týkající se hlášení a obnovy ALDFG. Označování lovných zařízení pomáhá předcházet konfliktům, lokalizovat ztracená lovná zařízení a odlišit legální lovná zařízení od nelegálních (Drinkwin, 2022). Pokyny napomáhají řízení rybolovu a mohou být použity jako nástroj pro identifikaci NNN rybolovu. Očekává se, že pokyny pomohou státům při plnění jejich závazků podle mezinárodního práva, včetně příslušných mezinárodních dohod a souvisejících rámců řízení a zvláštních požadavků na označování lovných zařízení obsažených v Kodexu chování pro odpovědný rybolov (FAO,2019).

3.2 Ztráta lovného zařízení

Důvod ztráty lovného zařízení obvykle závisí na jeho typu a vlastnostech. Aktivní zařízení, jako jsou vlečné sítě a nevody, obvykle zůstávají připojeny k rybářskému plavidlu. Takové zařízení se s větší pravděpodobností ztratí, když je záměrně uvolněno. To se může stát například tehdy, když se vlečná síť zachytí na útesu. Jelikož se ve své podstatě jedná o nehody, možná role legislativy při prevenci ztrát bývá omezená (Hongson, 2022). VGMFG definuje pojem „ztracené rybářské zařízení“ jako *„rybářské zařízení, nad kterým vlastník/provozovatel náhodou ztratil kontrolu a které tento vlastník/provozovatel nemůže najít a/nebo získat“* (FAO, 2019).

3.3 Vyřazení lovného zařízení

Vyřazené lovné zařízení definuje VGMFG jako: *„rybářské zařízení, které je vypuštěno do moře, aniž by se vlastník/provozovatel pokusil o další kontrolu nebo obnovu“* (FAO, 2019). Příčinou zahození vybavení do moře může být skutečnost, že zařízení je staré, opotřebované a nelze jej opravit. Za takových okolností může být rozhodnutí vyřadit výstroj na moři považováno za praktické i ekonomicky racionální ze strany osoby, která se ho zbavuje, protože je jednoduše levnější jej zlikvidovat na moři. Další důvod, který vyplývá z literatury, je likvidace zařízení na konci dlouhé rybářské plavby, aby se vytvořilo více místa pro uložení úlovku (Hongson, 2022).

Kromě výše zmíněných důvodů ztráty, opuštění nebo odhození rybolovného zařízení je dalším faktorem, přispívajícím ke vzniku ALDFG, neustálá rostoucí poptávka po rybách amořských plodech, která vytváří tlak na rybolov, aby produkoval větší množství nabídky při co nejnižších nákladech. To je v rozporu s myšlenkou udržitelného rybolovu, jehož cílem je zajistit zachování biologické rozmanitosti (Dąbrowska, Łopata a Osial, 2021).

3.4 Rozsah ALDFG

V mnoha zdrojích literatury publikovaných médií, veřejnými orgány i výzkumnými pracovníky je hojně využíván odhad, že do světových oceánů se každoročně dostane 6,4 milionu tun ALDFG (Richardson et al., 2021).

Richardson et al. (2021) na základě rešerše literatury zjistili, že odhad 6,4 milionu tun pochází z publikace Národní akademie věd Spojených států amerických z roku 1975, která odhaduje, že do světových oceánů se každoročně dostane 6,36 milionu tun mořských odpadků. Tento odhad zahrnoval mořské zdroje odpadků z osobních lodí, obchodních lodí, rekreačních lodí, komerčních rybářských plavidel, vojenských plavidel, ropných a vrtných plošin a katastrofických událostí. Studie konkrétně odhaduje, že se každoročně celosvětově ztratí přibližně 1 000 tun komerčního rybářského náčiní, což představuje téměř 0,02 % celkového odhadu množství odpadu v mořích. Nedávná publikace UNEP (Program OSN pro životní prostředí) uvádí, že podle objemu tvoří ALDFG 70 % veškerého makroplastového mořského odpadu v oceánech (Drinkwin, 2022).

Richardson et al. (2022) na základě údajů od rybářů uvedli, že se ročně v oceánu ztratí téměř 2 % veškerého lovného zařízení, tj. 2963 km² tenatových sítí na chytání ryb za žábry, 75 049 km² košelkových nevodů, 218 km² vlečných sítí, 739 583 km dlouhých lovných šňůr a více než 25 milionů vrší a pastí. Ztráty rybářského náčiní v životním prostředí se však liší podle regionů a typů lovných zařízení v jednotlivých regionech. Odhaduje se například, že v Severní tichomořské odpadkové skvrně pochází více než 75 % hmotnosti plovoucího plastového odpadu z ALDFG (Gifford, 2024).

Odhady množství ALDFG, která se každoročně dostanou do oceánu, jsou nezbytné pro vývoj řešení v oblasti řízení, jejichž cílem je snížit ztráty lovných zařízení (Richardson et al., 2021).

4 SÍTĚ DUCHŮ

Sítě duchů (z anglického „ghost nets“) lze popsat jako všechny ztracené nebo ponechané syntetické rybářské sítě ve vodních systémech. Jsou hlavním přispěvatelem "ghost gearu" (rybářského lovného zařízení), kam spadají všechny typy lovných zařízení, včetně sítí, vlasců, pastí, vrší a zařízení na shromažďování ryb (FAD), s nimiž rybáři nebo rybolovné subjekty již aktivně nehospodaří (Olive Ridley Project, 2024). Sítě duchů a ostatní ALDFG jsou problémem, který znepokojuje udržitelnost rybolovu kvůli jeho negativním socioekonomickým a environmentálním dopadům a zhoršení stávajících tlaků z nadměrného rybolovu, poklesu populací ryb a změny klimatu. Ztracená lovná zařízení představují významný zdroj globálního znečištění moří s neúměrnými negativními dopady na volně žijící zvířata, mořská a pobřežní stanoviště a zabezpečení potravin (Richardson, et al., 2022).

4.1 Environmentální dopady sítí duchů na ekosystém

Sítě duchů a další „ghost gear“ jsou příčinou plýtvání rybolovnými zdroji, šíření invazních druhů, interakce s ohroženými druhy, fyzických změn stanovišť, zranění a úmrtí zvířat v důsledku zamotání nebo požití (Andrade et al., 2022), což je jev známý jako "lov duchů" (z anglického „ghost fishing“) (Gilman et al., 2022). Dále se z nich uvolňují četné chemické látky a mikroplastová vlákna (Gilman et al., 2016), mají negativní dopad pro samotný rybářský průmysl, poškozují plavidla, snižují ekonomické příjmy a jsou zdrojem znečištění pláží a mořské hladiny (Hennøen, 2016).

Lovu duchů se v posledním desetiletí věnuje stále větší mezinárodní pozornost. Úmrtnost způsobená lovem duchů se při řízení rybolovu zohledňuje jen zřídka, což může ohrozit přesnost modelů hodnocení populací a účinnost strategií odlovu (Gilman et al., 2016). Lov duchů je jedním z nejvýznamnějších dopadů ALDFG a je velmi specifický pro řadu faktorů. Macfadyen, Huntington a Cappell (2009) mezi faktory řadí:

- typ lovného zařízení, které je buď ponecháno jako nastražené lovné zařízení maximalizované pro rybolov, nebo odhozeno/ztraceno, kde je menší pravděpodobnost, že bude lovit,
- charakter místního prostředí (proudy, hloubka a poloha).

Lov duchů má dopad na cílové i necílové druhy, viz Obrázek 9. Zvláště ohroženy jsou druhy s relativně nízkou plodností a dalšími životními charakteristikami, které je činí obzvláště citlivými na antropogenní zdroje úmrtnosti. Patří mezi ně druhy mořských ptáků, mořských

želv, mořských savců a paryb, z nichž některé jsou kriticky ohrožené, ohrožené nebo chráněné (Gilman, 2016). Tito živočichové mohou v sítích uvíznout na týdny, měsíce či dokonce roky. V důsledku toho jsou často nalezena se život ohrožujícími zraněními, pokud již nejsou nalezena mrtvá na následky vyčerpání, vyhladovění nebo predace (Olive Ridley Project, 2024). Úmrtnost způsobená lovem duchů je rovněž zdrojem plýtvání a snižuje udržitelnou produkci rybolovných zdrojů a ekonomické příležitosti pro odvětví mořského rybolovu (Gilman et al., 2016).



Obrázek 9: Žralok zapletený v síti duchů (Swann, © 2008 - 2023)

Největší problémy způsobují sítě duchů z tenatových sítí na chytání ryb za žábry, třístěnných tenatových sítí a jiných pasivních typů lovných zařízení, kde je proces odchyty závislý na pohybu organismů v lovném zařízení (Gilman et al., 2016).

Zamotávání do sítí není jediným problémem způsobeným lovem duchů. Mořští živočichové často požirají háčky, vlasce a sítě, což způsobuje řadu problémů, jako je perforace trávicího traktu, obstrukce, sepse, toxicitu organismu, což vede k hladovění a následné smrti (Olive Ridley Project, 2024). Obecně se však zamotání do rybářských sítí nebo vlasců považuje za mnohem pravděpodobnější příčinu úmrtí než spolknutí části nebo celého kusu lovného zařízení (Macfadyen, Huntington a Cappell, 2009).

Lov duchů má také negativní dopad na ekonomiku. Sítě duchů nekontrolovatelně pokračují v lovu a ročně zabijí několik tisíc ryb, které by se za jiných okolností mohli prodat. Předpokládá se, že v důsledku lovu duchů se každoročně přijde o 250 milionů USD jen v podobě prodeje humrů. V Ománu rybáři uvedli, že každý rok ztratí 18 pastí/rybáře, z čehož byl ušlý zisk odhadnut na 2,63 milionů USD, což je 2,1 % celkové hodnoty vykládek

ománského rybolovu v roce 2006 (Sukhsangchan et al., 2020). Ekonomické náklady se netýkají pouze ztrát z nezpeněžených úlovků a nákladů za ztracené lovné zařízení. Další přímé ekonomické náklady mohou vyplývat z kontaktu rybářských plavidel s ALDFG. Sem můžeme zahrnout náklady na (Macfadyen, Huntington a Cappell, 2009):

- čas strávený vymotáváním plavidel, jejichž výstroj/motor se zamotal do ALDFG, což má za následek zkrácení doby rybolovu;
- ztracená lovná zařízení/plavidla v důsledku zamotání a náklady na jejich náhradu;
- záchranné operace v případě nouze kvůli zamotání lovného zařízení/plavidel;
- čas a palivo při hledání a vyzvedávání plavidel z důvodu ztráty lovného zařízení, což vede ke snížení nákladů na rybolov a zkrácení doby rybolovu a
- programy zpětného vyhledávání, jejichž cílem je odstranit ztracené/odhozené lovné zařízení, nebo jiná opatření řízení, např. náklady na čas potřebný pro lepší koordinaci, náklady na lépe označené lovné zařízení, náklady na monitorování předpisů určených ke snížení ALDFG.

Součástí jsou také sociální dopady, kdy ALDFG mohou ovlivnit snížení zaměstnanosti v rybářských komunitách v důsledku snížení úrovně úlovků (v souvislosti s neúmyslným úhynem ryb); snížení přínosů pro rekreaci, cestovní ruch a potápění v důsledku ztráty lovného zařízení na plážích a v moři a ohrožení bezpečnosti pro rybáře a plavidla, pokud je manévrovatelnost plavidel ohrožena zamotáním nebo navigačními riziky (Macfadyen, Huntington a Cappell, 2009).

4.2 Plastové znečištění

Vzhledem k tomu, že většina lovných zařízení je vyrobena ze syntetických plastových materiálů, mohou v mořském prostředí vydržet až 600 let v závislosti na vodních podmínkách, pronikání ultrafialového záření a míře fyzického otěru (Macfadyen, Huntington a Cappell, 2009). Na počátku rybářství se rybářské sítě vyráběly z přírodních, biologicky odbouratelných materiálů, jako je konopí, sisal, bavlna, lněná nebo kokosová vlákna a další materiály rostlinného původu. Po ztrátě nebo opuštění se během několika týdnů rozložily. Biologicky rozložitelné sítě nebyly tak účinné jako moderní, syntetické sítě a brzy byly nahrazeny polymery, jako je nylon, které ovládly trh. Zatímco dříve se ztracené přírodní sítě v prostředí snadno rozkládaly tím, že podléhaly biologickému rozkladu,

trvanlivé a odolné polymerní materiály v oceánech přetrvávají (Dąbrowska, Łopata a Osial, 2021).

Je známo, že až 70 % veškerého mořského odpadu, který se dostává do světových oceánů, klesá ke dnu a nachází se na mořském dně, a to jak v mělkých pobřežních oblastech, tak v mnohem hlubších částech oceánů. V důsledku silných proudů mohou být sítě vláčeny po dně, což může poškodit křehké organismy, jako jsou houby a korály. V hlubokých vodách, kde je silné proudění a kde je k ukotvení sítí zapotřebí těžkých závaží (> 100 kg), může dojít k lokálním dopadům (Macfadyen, Huntington a Cappell, 2009). Navíc jsou syntetická lana a sítě používané při rybolovu při kontaktu s mořským dnem nebo útesy opotřebovávána, což zapříčiňuje uvolňování mikroplastů (Syversen et al., 2022). Mikroplasty mohou ulpívat na vodních rostlinách, živočiších a různých mikroorganismech, které je mohou kolonizovat a vytvářet mikrofilmy zvyšující počet a lokální koncentraci patogenních mikroorganismů ve vodních systémech. Mikroplastové částice a vlákna, které se uvolňují z rybářských sítí, se mohou hromadit v trávicím traktu a měkkých tkáních, jako je mozek nebo svaly (Dąbrowska, Łopata a Osial, 2021). Za zvýšený výskyt nemocí a parazitů může také zrychlené šíření invazních druhů díky sítím duchů, které následně mohou ohrozit jiné druhy a potenciálně narušit celé mořské ekosystémy (Olive Ridley Project, 2024).



Obrázek 10: Mládě mořské želvy uvíznuté v síti duchů na pláži (Njanji, 2019)

Odpad z rybolovné činnosti je vyplavován a hromadí se na pobřežích a plážích (Dąbrowska, Łopata a Osial, 2021). Na plážích, kde hnízdí mořské želvy, mohou sítě duchů působit jako překážka pro hnízdící samice i jejich vylíhlá mláďata (Olive Ridley Project, 2024), viz Obrázek 10.

5 ŘEŠENÍ PROBLEMATIKY ALDFG V MEZINÁRODNÍM PRÁVU

Přeshraniční povaha problému ALDFG znamená, že regionální a mezinárodní spolupráce při prevenci je zásadní. Mezinárodní uznání této skutečnosti se projevuje vedle četných iniciativ na národní a místní úrovni, které se realizují po celém světě, také velkým počtem mezinárodních organizací a dohod, které se nyní zaměřují konkrétně na ALDFG (Macfadyen, Huntington a Cappell, 2009).

5.1 Mezinárodní mořské právo

Jako řešení v boji proti ALDFG se primárně nabízí ukotvení této problematiky v mezinárodním mořském právu. Základním kamenem mořského práva je Úmluva Organizace spojených národů o mořském právu (UNCLOS, z anglického United Nations Convention on the Law of the Sea) z roku 1982. Pokud jde o mořský rybolov, úmluva UNCLOS uznává práva každého pobřežního státu přijímat a prosazovat právní předpisy v oblasti rybolovu v přilehlých pobřežních vodách pod jeho svrchovaností nebo jurisdikcí, zejména v teritoriálních vodách. Úmluva UNCLOS však vůbec neřeší problematiku lovných zařízení, natož ALDFG, a její ustanovení o ochraně životního prostředí se většinou týkají znečištění z půdy a zdrojů plavidel. Nicméně úmluva UNCLOS je pro problematiku ALDFG relevantní, protože právě ona uděluje státům právo je regulovat v rámci svých vnitrostátních právních předpisů (Hongson, 2022)

Jednou ze dvou prováděcích úmluv přijatých v souladu s UNCLOS je UNFSA (z anglického United Nations Fish Stocks Agreement). Úmluva obsahuje odkaz na „ztracená nebo opuštěná lovná zařízení“ ve svém článku 5, který stanoví obecné zásady pro pobřežní státy a státy lovící na volném moři. Článek ukládá státům provozujícím rybolov na volném moři povinnost minimalizovat znečištění, ztracená nebo opuštěná zařízení, výlov necílových druhů a také apeluje na používání ekologicky bezpečných a nákladově efektivních lovných zařízení a technik (Hongson, 2022).

Dále ukládá státům vlajky povinnost *"označovat rybářská plavidla a lovná zařízení v souladu s jednotnými a mezinárodně uznávanými systémy označování plavidel a lovných zařízení"* (článek 18) a povinnost požadovat, aby plavidlo plující pod jeho vlajkou poskytlo vyšetřujícímu orgánu informace o lovném zařízení plavidla (článek 19) (Hongson, 2022). Pojem „stát vlajky“ vychází z mezinárodního práva a označuje země, ke kterým náleží státní příslušnost lodi (Eifuku, 2020).

Další významnou roli při podpoře a vedení akcí států v otázkách udržitelného rybolovu, včetně ALDFG, hrají rezoluce Valného shromáždění OSN. Valné shromáždění OSN dostává od generálního tajemníka OSN výroční zprávu o udržitelném rybolovu, o provádění úmluvy UNCLOS a jejích nástrojů, a činí ve svých usneseních řadu odkazů na ALDFG a odpadky v moři. Tyto rezoluce nejsou právně závazné, s výjimkou případů, kdy přeformulují nebo odrážejí mezinárodní právo. Výzva, aby se státy vypořádaly s problémem opuštěného rybářského zařízení nepříznivě ovlivňujícího rybí populace a stanoviště, začala na 57. zasedání Valného shromáždění OSN v letech 2002–2003. Na 60. zasedání byla přijata další podrobná ustanovení, která stanovila kroky vyžadované od států k řešení problému ALDFG a souvisejícího mořského odpadu. Kromě vybízení států, aby shromažďovaly údaje o ztrátě lovného zařízení, ekonomických nákladech pro rybolov a dopadu na mořské ekosystémy, usnesení nadále rozpracovává další konkrétní iniciativy a opatření k řešení těchto problémů, např. analýza provádění a účinnosti stávajících relevantních opatření, rozvoj a provádění společných programů prevence a obnovy a další (Hongson, 2022).

5.2 Organizace pro výživu a zemědělství (FAO)

Organizace pro výživu a zemědělství (FAO) je hlavní specializovanou agenturou OSN zabývající se záležitostmi rybolovu (Hongson, 2022). FAO považuje ALDFG za celosvětový problém od 80. let 20. století a byl projednáván na mnoha zasedáních Výboru FAO pro rybolov (COFI) (FAO, 2018a). Například v roce 1995 přijala FAO "Kodex chování pro zodpovědný rybolov", který vyzval všechny státy a RFMOs, aby „*minimalizovaly výměty a úlovky ze ztracených nebo opuštěných lovných zařízení, úlovky necílových druhů, a to jak ryb, tak neryb, a dopady na přidružené nebo závislé druhy, a to prostřednictvím opatření, která v proveditelné míře zahrnují vývoj a používání selektivních, ekologicky bezpečných a nákladově efektivních lovných zařízení a technik*“ (FAO, 1995). K tomu mohou být vázána technická opatření regulující velikosti ryb, velikosti ok nebo lovných zařízení, implementování období zákazu rybolovu nebo oblastí a zón vyhrazených pro vybraný rybolov, zejména řemeslný rybolov (FAO, 1995). Tento kodex také stanovil, že státy vlajky musí označit lovná zařízení v souladu s vnitrostátními zákony a předpisy, aby bylo možné identifikovat vlastníka zařízení (Hongson, 2022).

Mezinárodní pokyny pro řízení vedlejších úlovků a snižování výmětů (The International Guidelines on Bycatch Management and Reduction of Discards) navrhly další opatření pro omezení lovu duchů. Mezi tato opatření patří např. (FAO, 2011):

- přijetí cílů v politikách a plánech řízení rybolovu;
- zlepšení vědeckých informací o rozsahu a příčinách ztrát ALDFG a o účincích lovu duchů, aby mohly být zahrnuty do hodnocení populací, rybolovu a ekosystémů;
- vývoj technologií a opatření, které kvantifikují a snižují úmrtnost a dopady spojené se ztrátami ALDFG a lovem duchů (odhady ztrát u různých typů lovných zařízení, úpravu lovných zařízení a metod rybolovu, identifikaci vlastnictví lovných zařízení, snížení ztrát lovných zařízení, vývoj postupů a programů pro zpětné získávání lovných zařízení či jejich odstranění, např. použitím rozložitelných materiálů).

V roce 2016 FAO navrhla "Zprávu z konzultace odborníků o označování lovného zařízení", která má rybáře povzbudit k hlášení náhodných ztrát lovného zařízení“. VGMFG formulované organizací FAO v roce 2018 zlepšily celkové řízení rybolovu a omezily vznik ALDFG a snížily jeho rozsah. Tyto výše uvedené mezinárodní předpisy stanovující, že lovná zařízení by měla být označena tak, aby bylo možné identifikovat jejich vlastníka. Vlastník je vyzván, aby převzal odpovědnost za bezpečné uložení svých lovných zařízení, a nepřispíval tak k rozsahu opuštěných lovných zařízení. Nicméně se jedná pouze o doporučení, a jen několik vlád nebo RFMOs tyto pokyny plní. Například Tchaj-wan toto opatření uplatňuje od roku 2021 (Hongson, 2022).

FAO spolupracuje s mnoha organizacemi, včetně příslušných agentur a programů OSN, nevládních organizací a akademických institucí, na řešení problematiky mořského odpadu a ALDFG. Příkladem je Mezinárodní námořní organizace (IMO, z anglického International Maritime Organization), Mezinárodní rada pro průzkum moří (ICES, z anglického International Council for the Exploration of the Sea), Global Partnership on Plastic Pollution and Marine Litter (GPML) a Iniciativa Global Ghost Gear (GGGI) (FAO, 2018a).

5.3 Mezinárodní námořní organizace (IMO)

UNCLOS neobsahuje podrobná pravidla týkající se bezpečnosti lodní dopravy nebo znečištění z plavidel. Místo toho odkazuje na pravidla stanovená Mezinárodní námořní organizací (IMO). Mezi aspekty celkového regulačního mandátu IMO patří znečištění z plavidel, námořní bezpečnost, odpovědnost, usnadnění lodní dopravy a námořní

bezpečnost. Přestože se práce IMO zaměřuje na obchodní lodní dopravu, ve spolupráci s FAO přijala i nástroje zabývající se otázkami rybolovu (Hongson, 2022).

Ve vztahu k ALDFG je nejdůležitější Mezinárodní úmluva o zabránění znečištění z lodí z roku 1973, ve znění pozdějších změn a doplňků (MARPOL), konkrétně příloha V úmluvy MARPOL o prevenci odstraňování odpadků z lodí. Úmluva zahrnuje do termínu „odpad“ mj. i rybářské náčiní. Pravidlo č. 3 a pravidlo č. 5 přílohy V MARPOL zakazuje vypouštění jakýchkoliv plastů, včetně lan ze syntetických materiálů a sítí ze syntetických materiálů, do moře (Česko, 2015). Ačkoli je zákaz vypouštění do moře zásadní, úskalím je jeho prosazování. Zákaz platný daleko na moři bez mechanismu implementace může být málo účinný. Příloha V to řeší různými mechanismy např. pravidlo 10 odst. 1 nařizuje lodím o délce větší než 12 m vyvěsit tabulky informující posádku a cestující o předpisech týkajících se vypouštění odpadu do moře. Kromě toho musí mít lodě o hrubé tonáži nad 100 gigatun povinný plán nakládání s odpadem a nad 400 gigatun, které se účastní mezinárodních plaveb, musí mít knihu záznamů o odpadech (Hongson, 2022).

Tato ustanovení jsou problematické pro většinu rybářských plavidel, protože méně než 2 % světové rybářské flotily přesahuje délku 24 metrů, což odpovídá zhruba 100 gigatunám. V důsledku toho je odhalování vypouštění odpadků do moře v rozporu s přílohou V velmi náročné. Řízení o vymáhání se spoléhá na přímé pozorování nebo jasné důkazy o porušení pravidel. Ačkoli příloha V představuje pokrok v řešení problému ALDFG, její rozsah je omezený při prosazování dodržování předpisů u rybářských plavidel, což vyžaduje důkladnější inspekční režimy v přístavech (Hongson, 2022).

Dalším nástrojem IMO je Úmluva o zabránění znečišťování moří skládkováním odpadů a jiných látek z roku 1972 (Londýnská úmluva). Úmluva vytvořila systém kategorizace odpadů a jiných látek a v příloze I zakázala ukládání odpadů, včetně ukládání odolných plastů a jiných odolných syntetických materiálů, jako jsou sítě a lana, které mohou plavat nebo zůstat v moři zavěšené takovým způsobem, že mohou podstatně narušovat rybolov, plavbu nebo jiné oprávněné využívání moře (Hongson, 2022). V roce 1996 byl schválen "Londýnský protokol", který měl úmluvu dále modernizovat, a nakonec ji nahradit. Podle tohoto protokolu je zakázáno veškeré skládkování, s výjimkou případně přijatelných odpadů uvedených na tzv. "reverzním seznamu", např. skládkování rybiho odpadu, organického odpadu atd. (IMO, 2020)

6 VÝCHODISKA TEORETICKÉ ČÁSTI

Z první poloviny teoretické části práce vyplývá několik faktů. Rybolov, ať už komerční nebo řemeslný, je klíčovou lidskou aktivitou, která v některých oblastech světa představuje pro obyvatele až padesátiprocentní zdroj obživy. Na druhé straně se však jedná o aktivitu s významnými environmentálními dopady na život v oceánu. Celosvětově praktikované techniky rybolovu si kladou za cíl každodenně dosáhnout maximálního odlovu a zisku, což má za následek úbytek mořských populací a ekologickou nestabilitu v oceánu.

Méně akceptovatelnou variantu, kdy k zisku nedochází, představuje opuštěné, ztracené či jinak odhozené lovné zařízení (ALDFG), které však v rybolovu stále pokračuje a páchá škody na životním prostředí. Tím se násobí dlouhodobé negativní dopady na mořské ekosystémy. Je zřejmé, že je nutné řešit tento problém v souladu s legislativou. Úmluva UNCLOS, UNFSA, aktivity FAO a další mezinárodní a vládní organizace mají zásadní vliv na regulaci ALDFG. Nicméně i přes úsilí vynaloženého ze strany veřejných orgánů a mezinárodních organizací, stále existují výzvy v oblasti vynucování a prosazování právních předpisů v oblasti ALDFG, zejména v souvislosti s monitorováním NNN rybolovu, identifikací pachatelů a jejich následným postihem.

Teoretická část diplomové práce poskytnula důležitý základ pro následnou detailní systematickou kvantifikaci současného globálního výzkumu v oblasti ALDFG a identifikaci mezer, díky čemuž bude možné navrhnout nejrelevantnější budoucí kroky a doporučení pro mitigaci ALDFG v oceánech.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

7 POUŽITÉ METODY

Budování důkazů o ALDFG je zásadní pro holistické pochopení problému a pro šíření informací o dopadech, prostorovém rozsahu problému a vývoji řešení k jeho mitigaci. Pro dosažení cíle práce je použita metoda systematické literární rešerše a bibliografická analýza.

7.1 Systematická literární rešerše

Systematická literární rešerše (dále „SLR“) je organizovaný, explicitní a opakovatelný postup určený pro identifikaci, hodnocení a syntézu dat vytvořených výzkumníky, akademiky a praktiky. Vyznačuje se jasně uvedeným cílem, výzkumnou otázkou, popsáním postupem vyhledávání, uvedením kritérií výběru a postupem kvalitativního a kvantitativního hodnocení analyzovaných textů (Křčál, 2017). V praxi může systematická literární rešerše využívat také tzv. bibliografickou analýzu k identifikaci relevantních studií a kritickému zhodnocení jejich kvality. Tyto dvě metody spolu úzce souvisí a mohou se doplňovat při výzkumných projektech a tvorbě přehledových článků, Zdroje literatury, které byly v praktické části kriticky hodnoceny, tak byly současně opatřeny dalšími bibliografickými údaji, které pomáhají sledovat trendy v daném oboru. Pro vytvoření globální SLR byly využity multioborové databáze Web of Science, Scopus a Google Scholar.

7.2 Bibliografická analýza

Bibliografická analýza je *"matematicko-statistická bibliometrická metoda, která kvantifikuje vztahy mezi autory, dokumenty a vědními obory na základě bibliografických citací a bibliografických referencí. Zkoumá citovanost dokumentů, četnosti citací v dalších pracích apod. Jako aplikovaná metoda má citační analýza význam pro optimalizaci informačních toků a pro profilování knihovních fondů; je také základem citačního mapování vědy pomocí konstrukce citační sítě"* (Pokorný, 2012). V této práci byla použita zjednodušená bibliografická analýza, kde byly sledovány následující parametry, které poukazují na kvalitu a význam kriticky hodnocených publikací. Celé záznamy jsou uvedeny v komplexní tabulce, která je přílohou v online repositoru, viz Příloha III.

Následující údaje byly zaznamenány pouze u výzkumných studií publikovaných ve vědeckých časopisech zahrnutých v databázi Web of Science. Jednotlivé metriky ve WoS jsou vztaženy k roku 2022. Do databáze byly zahrnuty následující údaje:

- název vědeckého časopisu,

- kategorie dle Science Citation Index Expanded (SCIE) – pokud spadá časopis do více kategorií, každá kategorie má unikátní záznam, ke kterému se váží další sledované atributy, viz níže,
- Journal Impact Factor (JIF),
- Journal Impact Factor (JIF) Quartile,
- Journal Citation Indicator (JCI),
- Journal Citation Indicator (JCI) Quartile,
- Article Influence Score,
- počet citací článku k dubnu 2024 v databázi Google Scholar.

JIF je tradiční ukazatel, který se používá od roku 1975. Vypočítává se na základě dvouletého období publikací. Category Normalized Citation Impact (CNCI) zahrnuje články a recenze za poslední 2 roky. Hodnota JIF je poměr mezi počtem citací a počtem publikovaných článků v daném časopise. JCI je nový ukazatel citací, který byl zaveden v roce 2021. Vypočítává se na základě tříletého období publikací. CNCI zahrnuje články a recenze za posledních 4 roky, včetně aktuálního roku. Hlavní rozdíl mezi JCI a JIF spočívá v tom, že ve jmenovateli JCI je počet recenzí a článků pouze za poslední 3 roky, zatímco v čitateli jsou citace těchto recenzí a článků za 4 roky včetně aktuálního roku (Szomzor, 2021).

Rozdíly v počtu citací mezi databázemi Scopus, Google Scholar a Web of Science (WoS) jsou zajímavým tématem. Podívejme se na systematické srovnání těchto tří zdrojů (Martín-Martín et al., 2020):

I. Google Scholar:

- a) Nejkomplexnější zdroj: Google Scholar nachází 88 % všech citací a mnoho z nich není nalezeno jinými zdroji.
- b) Široké pokrytí: Většina kategorií je pokryta dobře.
- c) Alternativa: V mnoha oblastech je dobrou alternativou k Scopusu a WoS.

II. Scopus:

- a) Druhý největší zdroj: Scopus nachází 60 % všech citací.
- b) Pokrytí: V některých oblastech má lepší pokrytí než WoS.

- c) Některé mezery: V některých oblastech, jako je fyzika a některé humanitní kategorie, má mezery.

III. Web of Science (WoS):

- a) Třetí největší zdroj: WoS nachází 28 % všech citací.
- b) Pokrytí: V některých oblastech má lepší pokrytí než Scopus.
- c) Mezery: Zejména v humanitních oblastech má některé mezery.

Celkově platí, že Google Scholar je nejkompexnějším zdrojem, ale Microsoft Academic a Dimensions jsou také dobrými alternativami k Scopusu a WoS v závislosti na konkrétních potřebách výzkumníků. Každá databáze má své vlastní algoritmy pro sběr citací, což vede k rozdílům v počtu nalezených citací. Je důležité si to uvědomovat při výzkumu a citování literatury (Anker et al., 2019).

Prostřednictvím kontingenčních tabulek byly analyzovány následující údaje:

- četnost publikování v jednotlivých vědeckých časopisech
- podíl článků publikovaných ve vědeckých časopisech dle jejich řazení v jednotlivých kvartilech JIF a JCI (pokud je časopis zařazen do více kategorií, bylo hodnoceno jen pro první uvedenou kategorii)

8 STRUKTURA SYSTEMATICKÉ LITERÁRNÍ REŠERŠE

Z výše uvedených databází byly pomocí tří klíčových slov vyhledány publikace zabývající se problematikou ALDFG. Použitými klíčovými slovy byly „ghost net“, „ghost fishing“ a „ALDFG“. Tato klíčová slova byla vybrána pro svou relevantnost k tématu práce a z důvodu dostatečné specifičnosti pro omezení nepřesných výsledků vyhledávání.

8.1 Výběrová kritéria

Klíčové slovo mohlo být obsaženo v názvu, abstraktu nebo kdekoli v textu publikace. Dalším kritériem bylo období, kdy publikace musely splňovat rok vydání v období let 2012– 2022. Vzhledem k tomu, že se jedná o globální výzkum, nebyla určena žádná konkrétní zeměpisná oblast vyhledávání. Zahrnuty byly primárně vědecké články, ale i knihy, kapitoly knih, reporty, konferenční příspěvky a vysokoškolské kvalifikační práce. Cílem bylo nalézt publikace, které se plně zaměřovaly na problematiku ALDFG z různých hledisek, ale také ty, které i přes primární výzkum jiného tématu přinesly důležité poznatky pro pochopení rozsahu ALDFG (kategorie „zabývaly se tématem“).

8.2 Vyřazovací kritéria

Zásadním vyřazovacím kritériem bylo zaměření publikací na jinou vědeckou oblast, např. IT, medicínu, chemii apod., které výhradně nesouvisely s tématem práce. Následovalo omezení článků pouze na ty v anglickém jazyce. Dále nebyly do kriticky hodnocených zdrojů literatury zahrnuty studie, které neměly otevřený přístup a autor je na základě žádosti nestihl zpřístupnit po čas věnovaný analýze zdrojů literatury. Hodnoceny nebyly také studie, které pouze zmínily problematiku ALDFG, ale dále téma nerozebíraly (kategorie „zabývaly se tématem okrajově“) nebo byly zaměřeny na jinou vědeckou oblast či nesdělily důležité poznatky pro tento výzkum (kategorie „nezabývaly se tématem“).

8.3 Kriticky hodnocené zdroje literatury

Do kriticky hodnocených zdrojů literatury byla zahrnuta pouze kategorie „zabývaly se tématem“. Obsahově byla tato kategorie rozdělena dle výzkumného cíle následovně:

1. dopad na faunu,
2. metody monitoringu a zmírňující opatření,
3. posouzení ALDFG,

4. mořský odpad zahrnující ALDFG.

Kategorie „dopad na faunu“ zahrnuje zdroje literatury zmiňující dopady ALDFG na mořskou faunu, zamotání, zranění či úmrtí v důsledku ALDFG nebo důkazy o pozření ALDFG. Výzkum dopadů ALDFG na mořskou faunu je vědecky upřednostňován před výzkumem dopadů na mořskou flóru, což vede k omezeným zdrojům literatury, a proto nebyl dopad na flóru zahrnut. Cílem je zjistit, jaké druhy mořské fauny jsou nejčastěji skloňovány s dopady ALDFG a je jim věnována největší vědecká pozornost.

Kategorie „metody monitoringu a zmírňující opatření“ je orientovaná na publikace, které se zabírají mitigací ALDFG. Jsou zde zahrnuty publikace prezentující konkrétní opatření pro zmírnění dopadů ALDFG nebo odpadu v mořích, nikoliv návrhy standardně prezentované v diskusích studií. Cílem je nalézt jaká opatření jsou nejčastěji rozebírána v kriticky hodnocených zdrojích literatury.

Kategorie „posouzení ALDFG“ obsahuje publikace zabývající se konkrétním typem ALDFG nebo ALDFG obecně a v souvislosti s tím řeší např. jeho příčiny ztrát, rozšíření a dopad nejen na mořskou faunu. Součástí jsou také výroční zprávy a dokumenty komplexně řešící problematiku v dané organizaci či oblasti. Cílem je zjistit, z jakých dalších hledisek jsou v kriticky hodnocených zdrojích literatury posuzována ALDFG a který typ lovného zařízení má v kontextu ALDFG největší zastoupení.

Kategorie „mořský odpad zahrnující ALDFG“ cílí na studie, které analyzovaly složení odpadu v moři či na souši a našly podíl ALDFG. Zahrnuje také studie obecně zaměřené na problematiku plastového znečištění oceánů a téma mikroplastů, kde jako zdroj uvádějí mj. i ALDFG. Cílem je pochopit rozsáhlost výskytu ALDFG a určit počet studií, které v kontextu plastového znečištění moří a šíření mikroplastů řeší i problematiku ALDFG.

Dalším posuzovaným aspektem byla metoda sběru dat. Bylo rozlišováno, zda prezentované výsledky jednotlivých zdrojů literatury byly získány pomocí:

- Terénního průzkumu – výzkum na pevnině nebo pod vodou v konkrétní oblasti či ze současně běžících spřátelených projektů.
- Extrakce dat – získávání informací z online platform, databází, nebo jiných datových sad.
- Návrhů – jednání z workshopů a pracovních skupin, návrhy strategií (bez předešlého evidentního sběru dat).

- Rozhovorů – se stakeholdery (tj. rybáři, kapitány lodí, výrobci atd.).
- Literární rešerše – průzkum literatury.
- Nových metod – testování v laboratorních podmínkách, testování v terénu mimo kontrolované laboratorní podmínky, nové přístupy a návrhy analýz a monitorovacích metod.

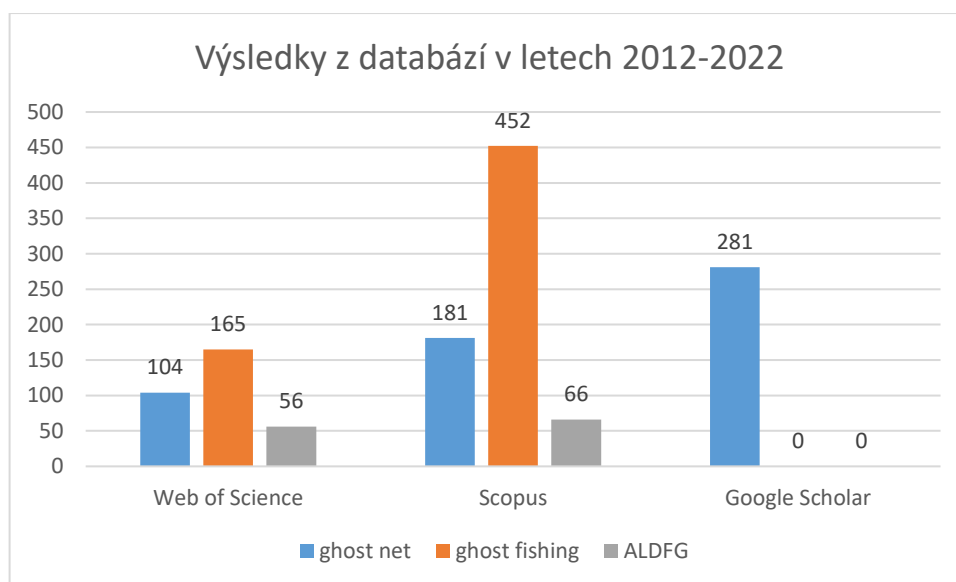
V neposlední řadě bylo snahou určit, zda se jedná o oblast s převažujícím výskytem velkoobjemového (komerčního, průmyslového, akvakultury), maloobjemového (drobného, řemeslného, rekreačního) nebo NNN rybolovu pro pochopení významnějšího přispěvatele ALDFG. Toto rozdělení bylo aplikováno i na zdroje literatury s neurčitou oblastí pro zpřehlednění většího vědeckého zájmu o velkoobjemový, maloobjemový nebo NNN rybolov.

Pokud studie uváděla výzkumnou oblast, byla s co nejpřesnějšími souřadnicemi s přidáním atributů o kategorie a rokem vydání publikace zaznamenána do mapy pro lepší vizualizaci. U výzkumných oblastí bylo posuzováno, zda se jedná o chráněnou mořskou oblast (dále „CHMO“). K posouzení, zda výzkum probíhal v CHMO byla využita data Světová databáze chráněných území (WDPA, anglického The World Database on Protected Areas). WDPA je nejkompaktnější celosvětovou databází mořských a suchozemských chráněných území, která obsahuje jak prostorová data (tj. hranice a body), tak související atributová data (tj. tabulkové informace). Data byla stažena prostřednictvím portálu Protected Planet, kde je databáze online k dispozici (UNEP-WCMC a IUCN, 2024).

9 VÝSLEDKY

9.1 Systematická literární rešerše

Během analýzy webových databází bylo celkem nalezeno 1016 výsledků obsahující minimálně jedno z klíčových slov, viz Graf 1. Po eliminování duplikátů (241), tedy opakujících se publikací, byl konečný výsledek 775 publikací. Z databáze Google Scholar byly zahrnuty pouze publikace obsahující klíčové slovo „ghost net“ z důvodu rozsáhlosti výsledků a časového omezení pro jejich analýzu.

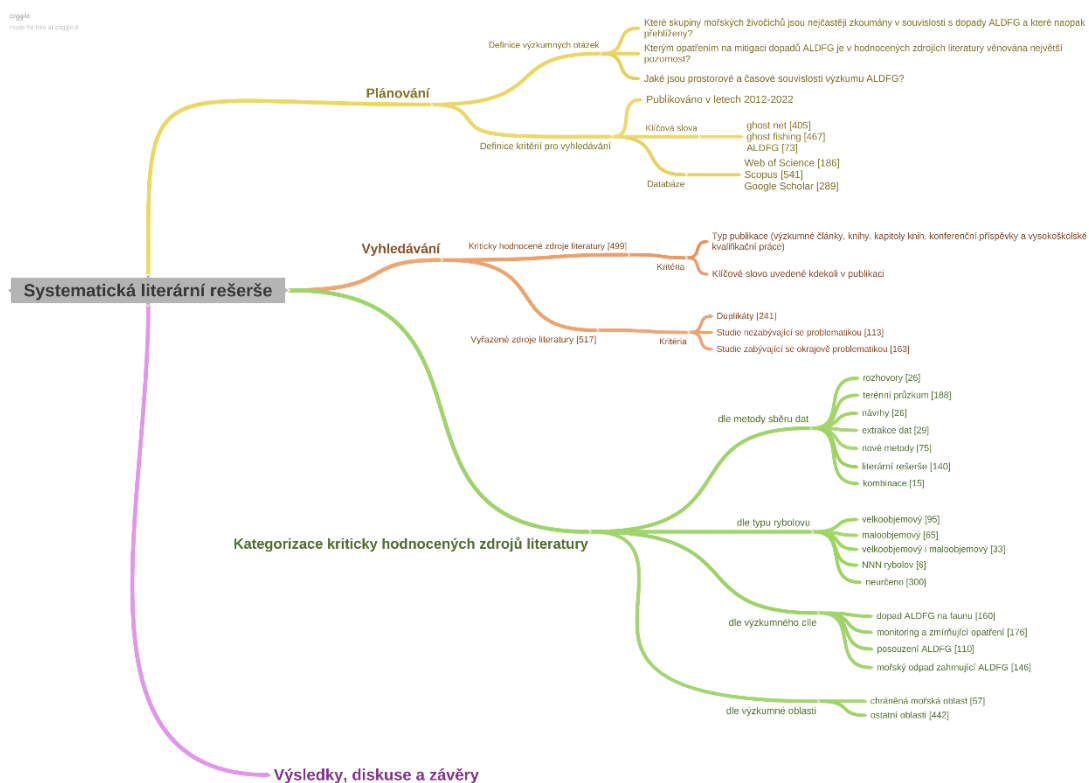


Graf 1: Celkový počet nalezených publikací z webových databází dle klíčových slov v období let 2012–2022

Nejméně publikací bylo nalezeno pod klíčovým slovem „ALDFG“, kdy v letech 2012-2017 byly nalezeny pouze 3 články napříč databázemi. Z toho vyplývá, že se jedná o relativně novodobý termín pro označování sítí duchů a dalšího opuštěného lovného zařízení. Naopak nejvíce výsledků bylo nalezeno pod klíčovým slovem „ghost fishing“ v databázi Web of Science i Scopus.

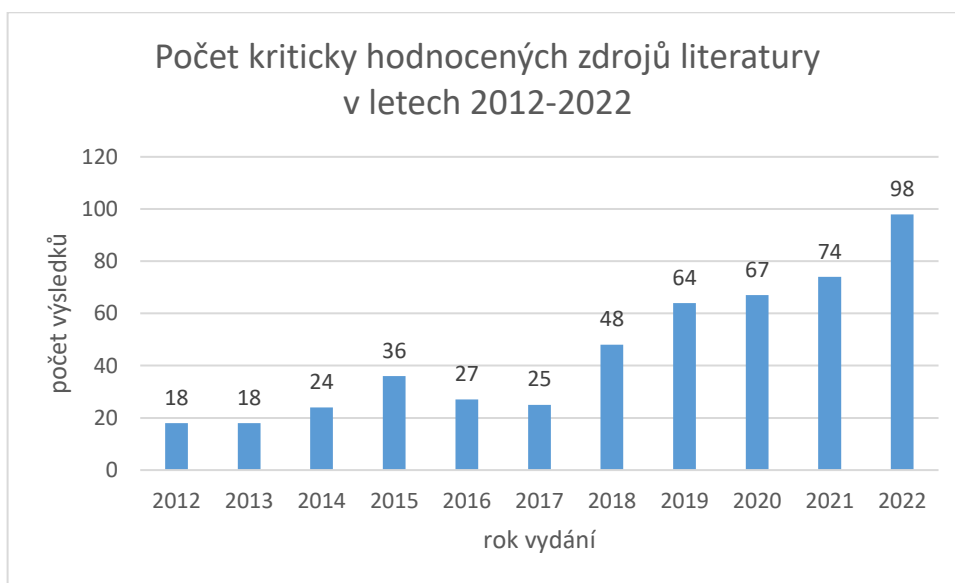
Ze 775 nalezených výsledků 5 nebylo v anglickém jazyce a k 35 nebyl získán přístup. Okrajově se tématem zabývalo 163 zdrojů literatury a 73 se tématem nezabývalo. Celkem tedy bylo do kriticky hodnocených zdrojů literatury zahrnuto 499 výsledků viz. Obrázek 11.

Graficky znázorněná struktura SLR s výsledky je k dispozici ve vyšším rozlišení v přílohách této práce, viz Příloha P I.



Obrázek 11: Struktura systematické literární rešerše s výsledky

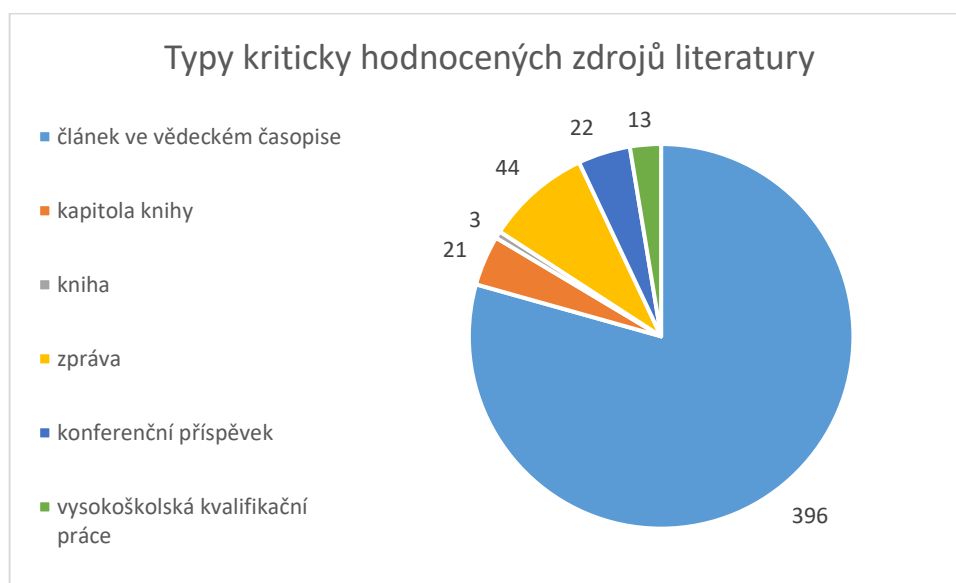
V následujícím grafu je vyobrazen počet výsledků v jednotlivých letech z celkových 499 kriticky hodnocených zdrojů literatury, viz Graf 2.



Graf 2: Počet kriticky hodnocených zdrojů literatury v letech 2012–2022 – zahrnuta jsou všechna použitá klíčová slova

Je zde patrný narůstající zájem o problematiku ALDFG vzhledem k počtu výsledků, zejména po roce 2017. Trend zvyšujícího zájmu o zkoumané téma lze vnímat i po roce 2021, kdy bylo zveřejněno o 24 publikací více než v roce 2022, což je nejvíce pozorovaný nárůst za celou dekádu.

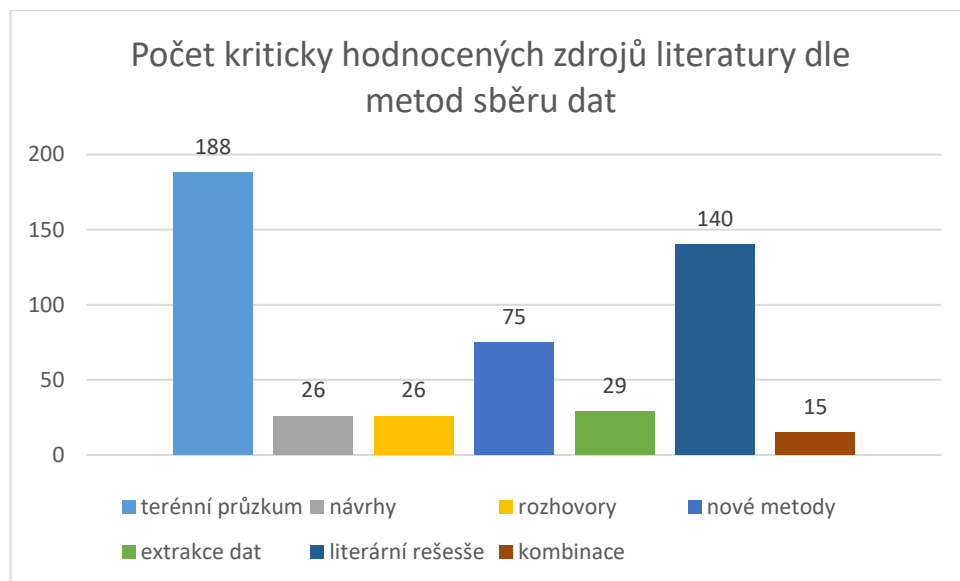
Další graf prezentuje rozložení typů zdrojů literatury. Patří sem články ve vědeckých časopisech, kapitoly knih, knihy, zprávy, konferenční příspěvky a vysokoškolské kvalifikační práce, viz Graf 3.



Graf 3: Počet jednotlivých typů hodnocených zdrojů literatury v letech 2012–2022

Z grafu vyplývá jednoznačná převaha článků publikovaných ve vědeckých časopisech, kterých je celkem 396, viz Graf 3. Další nejpočetnější skupinou výsledků jsou zprávy (44 výsledků), obsahující převážně reporty publikované zejména mezinárodními organizacemi (např. FAO, Secretariat of the Convention on Biological Diversity), neziskovými organizacemi (např. World Wide Fund For Nature, Greenpeace, World Animal Protection) a výzkumnými institucemi (např. TropWATER).

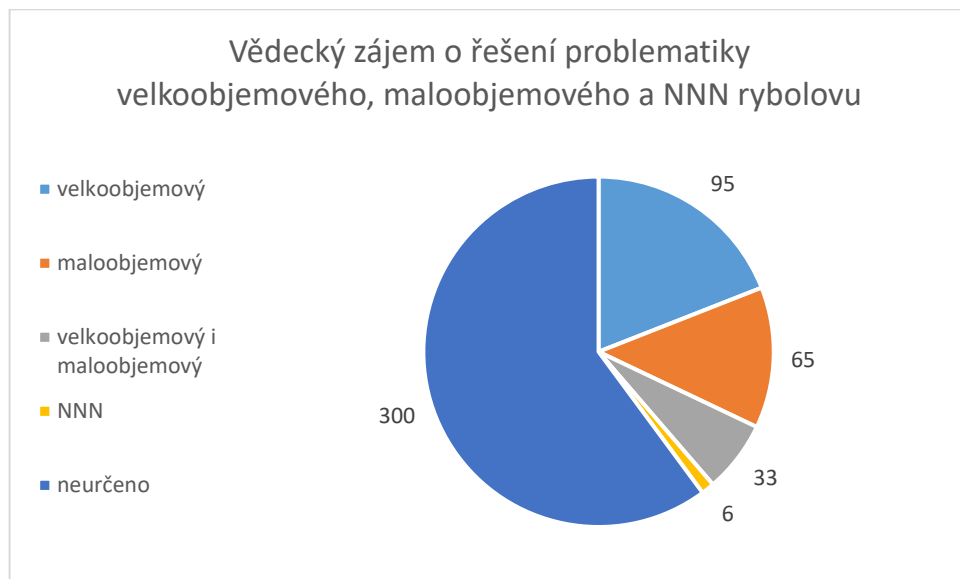
Jednotlivé zdroje literatury byly také vyčísleny z hlediska metody sběru dat.



Graf 4: Počet kriticky hodnocených zdrojů literatury dle metod sběru dat v letech 2012–2022

Výsledky jednotlivých studií byly nejčastěji vyhodnoceny na základě terénního průzkumu (188 výsledků). Z toho 25 zdrojů literatury využilo pro sběr dat podvodní průzkum dálkově ovládaným vozidlem (ROV z anglického Remotely Operated Vehicle), 8 zdrojů prezentovalo výsledky na základě terénních dat z občanské vědy, a 23 zdrojů využilo ke sběru dat potápěčský průzkum. Hojně byla pro sběr dat využívána literární rešerše (140 výsledků). V Graf 4 je zahrnuta hodnota „kombinace“, kde jsou zahrnuty zdroje literatury kombinující předešlé použité metody sběru dat (15 výsledků). Jedenáct výsledků je kombinací terénního průzkumu + rozhovorů, dva výsledky kombinací nových metod + rozhovorů a dva výsledky literární rešerše + rozhovorů.

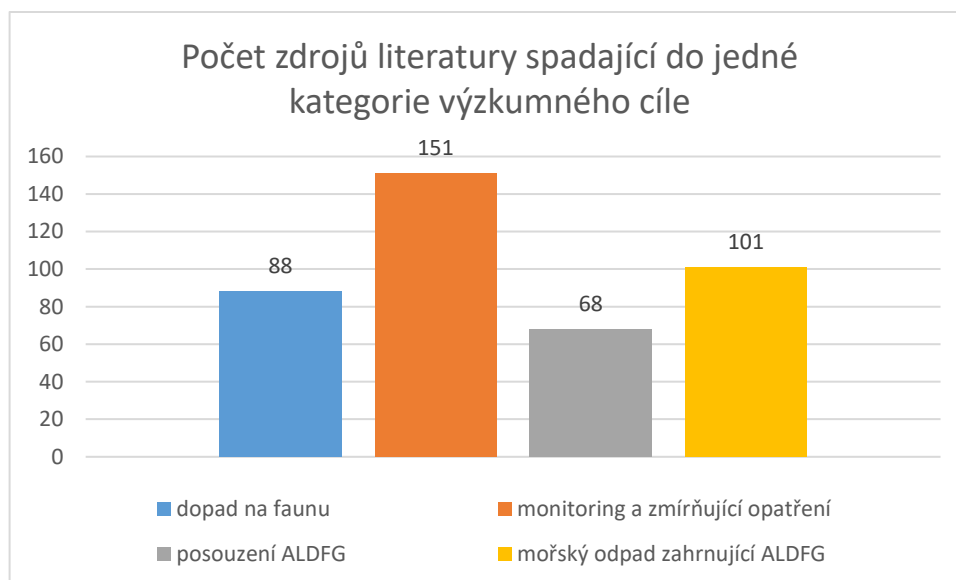
Porovnání velkoobjemového, maloobjemového a NNN rybolovu na základě zdrojů literatury vyjadřuje Graf 5.



Graf 5: Vědecký zájem o řešení problematiky velkoobjemového, maloobjemového a NNN rybolovu v souvislosti s ALDFG dle kriticky hodnocených zdrojů dat z let 2012–2022

U více než poloviny kriticky hodnocených zdrojů literatury nebylo možné jasně určit, na který druh rybolovu jsou zaměřeny (300 výsledků), protože tento údaj nezmiňovaly. Ze zbývajících 199 výsledků se 95 zaměřilo na velkoobjemový rybolov, 65 na maloobjemový, 33 na oba a pouhých 6 výsledků se věnovalo NNN rybolovu. Vzhledem k nedostatečnému počtu zařazených studií do kategorií rybolovu nelze tyto výsledky považovat za relevantní.

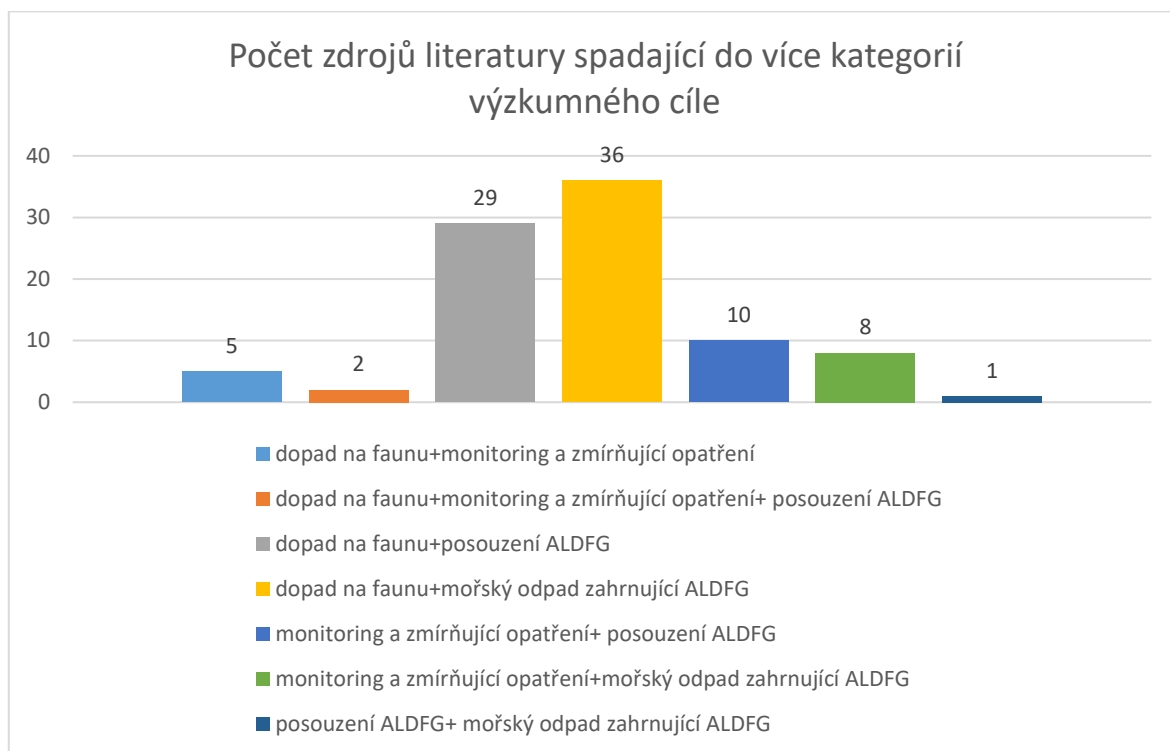
Během analýzy obsahů jednotlivých zdrojů literatury bylo počítáno s variantou, že se některé studie budou prolínat napříč více kategoriemi výzkumných cílů. Na prvním grafu, viz Graf 6, jsou vyčísleny zdroje literatury, které spadaly pouze do jedné kategorie výzkumného cíle, tedy jen do dopadu na faunu, monitoringu a zmírňujících opatření, posouzení ALDFG nebo kategorie mořského odpadu zahrnující ALDFG.



Graf 6: Zdroje literatury spadající do kategorie jednoho výzkumného cíle

Nejvyšší počet výsledků spadajících do jedné kategorie výzkumného cíle byl sledován v kategorii „monitoringu a zmírňujících opatření“ a „mořského odpadu zahrnující ALDFG“.

Kombinace kategorií výzkumných cílů kriticky hodnocených zdrojů literatury jsou vyčísleny na následujícím grafu, viz Graf 7.



Graf 7: Počet zdrojů literatury spadající do více kategorií výzkumného cíle

V případě více sledovaných výzkumných cílů v kriticky hodnocených zdrojích literatury byly nejčastější kombinace kategorií „dopad na faunu + posouzení ALDFG“ (28) a „dopad na faunu + mořský odpad zahrnující ALDFG“ (36).

V konečném výsledku (po sečtení počtu zdrojů literatury spadajících do jedné kategorie a počtu zdrojů literatury spadajících do více kategorií) se posuzuje celkem:

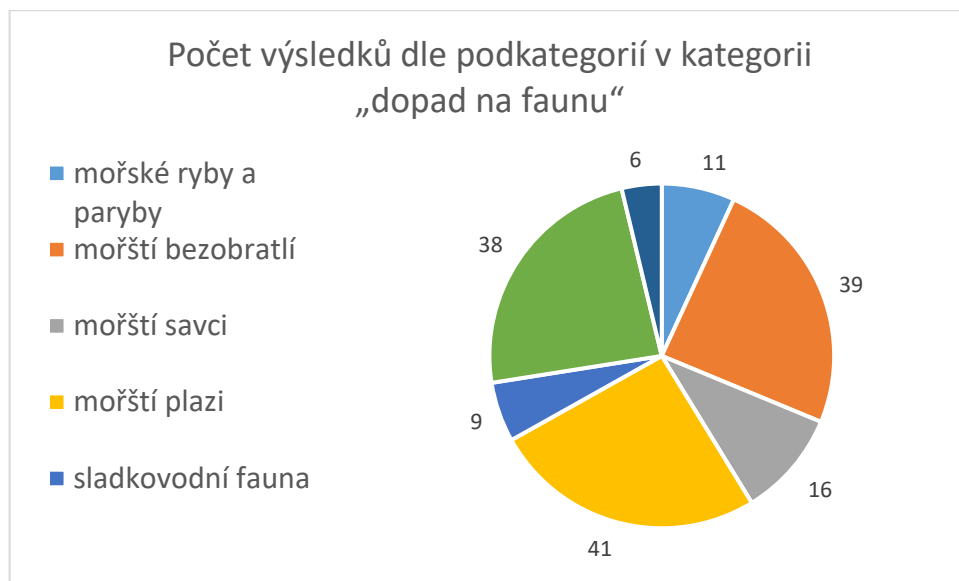
- 160 publikací pro kategorii „dopad na faunu“,
- 176 publikací pro kategorii „monitoring a zmírňující opatření“,
- 110 publikací pro kategorii „posouzení ALDFG“,
- 146 publikací pro kategorii „mořský odpad zahrnující ALDFG“.

Posouzení výsledků z jednotlivých kategorií výzkumných cílů kriticky hodnocených zdrojů literatury jsou uvedeny v následujících podkapitolách.

9.1.1 Kategorie „dopad na faunu“

V této podkapitole jsou shrnuty poznatky z nalezených 160 publikací týkajících se dopadů ALDFG na faunu. Fauna byla rozdělena do sedmi skupin na:

- mořské ryby a paryby,
- mořské bezobratlé,
- mořské savce,
- mořské plazi,
- sladkovodní faunu,
- faunu obecně,
- mořské ptáky.



Graf 8: Počet výsledků dle podkategorií v kategorii „dopad na faunu“

Jak vyplývá z Graf 8, nejčastěji diskutovanou podkategorií byli „mořští plazi“ (41 výsledků), konkrétně mořské želvy (40 z 41 výsledků) vyjma jedné studie. Nejčastěji byly identifikovány případy zapletení mořských želv ve vodách okolo Austrálie a Malediv. Wilcox et al. (2015) uvedl ve svém výzkumu v severní Austrálii, že sítě s relativně většími oky a menšími velikostmi motouzů (např. pelagické unášené sítě) měly nejvyšší pravděpodobnost zapletení u mořských želv. Výzkum vedlejších úlovků želv v Tchaj-wanu ukázal, že největší hrozbou představují ALDFG především pro mláďata a subadultní mořské želvy (Cheng et al., 2019). Zbývající zdroj literatury (1 výsledek) patří do podkategorie

mořských plazů bylo review shrnující dopady, tj. požití a zapletení, na mořské plazy a plazy v ústí řek patřících do tří řádů: želvy (*Testudines*), šupinatí (*Squamata*) a krokodýli (*Crocodylia*). Dle Staffieri et al. (2019) z review vyplývá, že 73 % zasažených druhů byly z řádu želv a nejčastěji se jednalo o karetu obecnou (*Caretta caretta*) a karetu obrovskou (*Chelonia mydas*).

Neméně diskutovanou skupinou byli bezobratlí (39 výsledků). V 30 případech se jednalo o dopad ALDFG na bentické organismy žijící na korálových útesech (měkké a tvrdé korály, houby, mlže, sasanky). Betti et al. (2020) ve svém článku prokázal rozsáhlé poškození gorgonií v CHMO Portofino částečně z aktivního rybolovu při dně a částečně z přímého zapletení do sítí duchů. Stopy po dlouhých lovných šňůrách byly nalezeny také v zakázané zóně, což naznačuje výskyt nelegálních aktivit na území. V pěti případech byli nalezeni jako vedlejší úlovky krabi v opuštěných pastech. Tři články se týkaly interakce ALDFG s měkkýši. V Itálii byli v síti duchů nalezeni dva druhy měkkýšů – zej obrovský (*Aplysia depilans*) a mořský hlemýžď *Umbraculum umbraculum* (Lombardo a Marletta, 2022). Pouze jedna studie sledovala bezobratlé organismy na ALDFG v souvislosti s invazními druhy.

„Fauna obecně“ (38 výsledků) zahrnovala studie, ve kterých bylo pozorováno více druhů fauny nalezených v ALDFG nebo studie obecně rozebírající negativní dopady mořského odpadu včetně ALDFG na mořskou faunu. Většinou se jednalo o složení vedlejších úlovků v nalezených opuštěných pastech a sítích během terénních průzkumů nebo terénních experimentů (tzn. sledování vedlejších úlovků v simulovaných ALDFG). Například v Národním parku Kosterhavet ve Švédsku bylo nalezeno 59 ztracených pastí na humry, kde 15 % z nich obsahovalo vedlejší úlovky korýšů a/nebo ryb (Toivio, 2018). V Thajsku bylo v rámci experimentu v pastech na olihně nalezeno bohaté složení vedlejších úlovků, např. krabi, sépie, ryba fugu, d'as mořský, ropušnice, medúzy a další ryby (Sukhsangchan et al., 2020). Při čistících operacích v severním Jaderském moři v roce 2014 byla pozorována interakce mezi ALDFG a mořskou faunou, kdy bylo zjištěno, že sépie (*Sepia officinalis*) a olihně (*Loligo vulgaris*) někdy používaly síť nebo jejich části jako substrát pro kladení vajíček. Tato studie odhalila pouze ojedinělé organismy zachycené v ztracených rybářských sítích a lovných zařízeních, a to jednoho kormorána malého (*Microcarbo pygmaeus*) v pokročilém stádiu rozkladu a 7 krabů bradavčitých (*Eriphia verrucosa*) – 4 živé a 3 mrtvé (Moschino et al., 2019). Napříč zdroji literatury spadajících do této kategorie bylo vyhodnoceno, že nejčastěji nalezenými druhy v ALDFG byly v tomto pořadí mořští bezobratlí a ryby, mořské želvy, mořští ptáci, mořští savci a sladkovodní živočichové.

Další skupinou, která je negativně ovlivněna dopady ALDFG, jsou savci (17 výsledků). Ze 17 zdrojů literatury bylo 6 zaměřeno na kytovce, 6 na ploutvonožce a 5 obecně na mořské savce, tzn. více druhů. Studie v Namibii, zkoumala míru zapletení lachtanů jihoafrických (*Arctocephalus pusillus pusillus*) ve dvou namibijských koloniích. Z 347 podrobně analyzovaných zapletení byla nejčastěji postižena mláďata a hlavním zdrojem zapletení byly rybářské materiály (53 %), přičemž 8 % zamotaných tuleňů vykazovalo velmi vážná zranění (Curtis et al., 2021). Studie od Kuzina a Trukhina (2022) poskytla informace o míře zapletení lachtanů ušatých (*Eumetopias jubatus*) do sítí v Ochotském moři u ostrova Tyuleniy. Nalezení lachtani byli samci i samice všech věkových kategorií a míra zapletení do sítí duchů byla 17,7 %. Dále uvedli, že většina mořského odpadu nalezeného u ostrova souvisela s komerčními rybolovnými činnostmi (Kuzin a Trukhin, 2022).

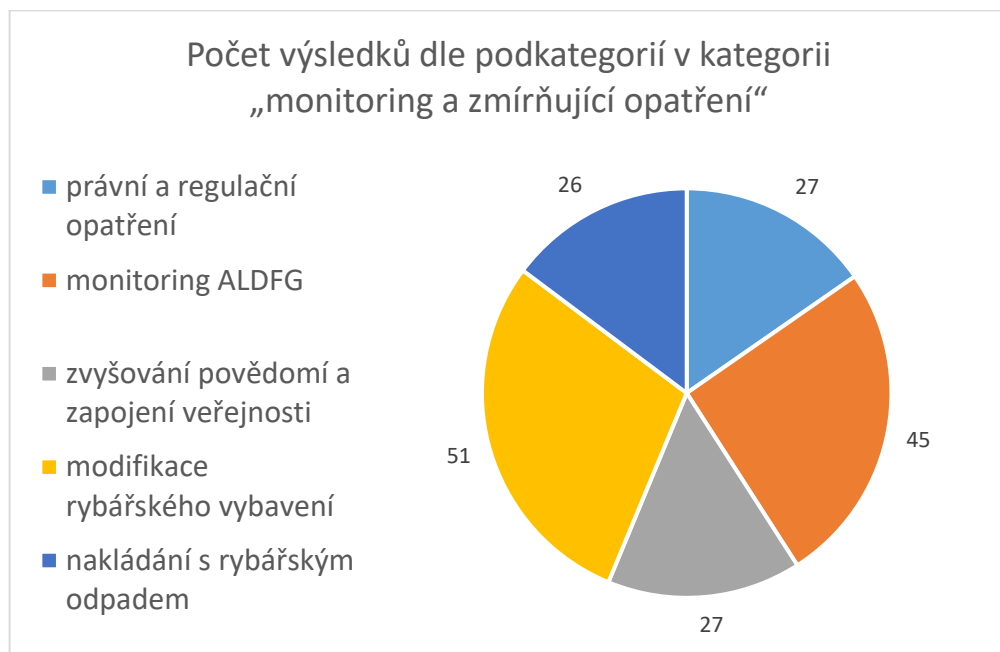
Výzkumu dopadů ALDFG na ryby a paryby (11 výsledků) byla věnována podstatně menší pozornost. Na ryby se zaměřily 3 studie, zbylých 8 studií parybami. Jedna studie zkoumala obsah žaludku kopinately dlouhonožných, přičemž mezi nejčastěji pozřené druhy plastového odpadu patřila lana, která tvořila 21,3 % a 20,4 % tvořily části rybářských sítí (Jantz, 2012). Obdobně zkoumali obsah žaludků různých druhů ryb ulovených v ústí řeky Urias v Mexiku Pérez et al. (2021), kteří došli k závěru, že nejrozšířenějším polymerem v žaludcích ryb byl nylon, což poukazovalo na vysoké znečištění z rybářského vybavení a textilií. Co se týče paryb, byly diskutovány dopady na žraloky a rejnoky. V Jihočínském moři byli nalezeni tři mrtví žraloci černoploutví v síti duchů (Bashir et al., 2020), v Egejském moři byl v roce 2018 nalezen první případ zapleteného rejnoka ostnatého v ALDFG (Akyol a Aydin, 2018). Studie z Malediv uvedla, že významným ohrožením pro mantu obrovskou a mantu útesovou jsou rybářské vlasce, které představují nejběžnější antropogenní dopad na manty (Strike et al., 2022).

Ptáci a sladkovodní živočichové byli nejméně obsáhlou skupinou ve výzkumu dopadů ALDFG na faunu. Nebezpečí ALDFG pro mořské ptáky zmínilo 6 studií, přičemž byly pozorovány negativní dopady na tučňáky (Crawford et al., 2017), racky (Berón a Pon, 2021) a další druhy. Zbylých 9 studií řešilo střet ALDFG se sladkovodní faunou, konkrétně např. zpráva o nalezení želvy hřebenité v síti duchů v potoku poblíž pláže Someshwara v Indii (Viswambharan, Rohit a Sreenath, 2016).

9.1.2 Kategorie „monitoring a zmírňující opatření“

Problematikou monitoringu a zmírňujících opatření se celkem zabývalo 176 zdrojů literatury, což je nejvíc ze všech sledovaných kategorií. Jednotlivá opatření byla rozdělena dle obsahu na 5 podkategorií:

- právní a regulační opatření,
- monitoring ALDFG,
- zvyšování povědomí a zapojení veřejnosti
- modifikace rybářského vybavení,
- nakládání s rybářským odpadem.



Graf 9: Počet výsledků dle podkategorií v kategorii „monitoring a zmírňující opatření“

Nejčastěji byly publikovány zdroje literatury navrhuující modifikaci rybářského vybavení (51 výsledků). Do této podkategorie spadaly studie porovnávající účinky standartně používaných lovných zařízení a upravených lovných zařízení. Úpravy spočívaly ve využití větších ok nebo mezer v lovném zařízení, vložení únikové mezery do pastí či nahrazení plastového materiálu za biologicky rozložitelný pro konstrukci lovného zařízení. Tyto modifikace jsou navrženy primárně pro omezení vedlejších úlovků necílových druhů (při aktivním rybolovu i při lovu duchů) a omezení znečišťování mořského prostředí ALDFG. Modifikace rybářských sítí se týkala 23 zdrojů literatury. Účinnosti a další parametry biologicky odbouratelných sítí byly nejčastěji porovnávány s nylonovými tenatovými sítěmi

na chytání ryb za žábry (14 zdrojů literatury). Například v severním Norsku během dvou rybářských sezón v letech 2016 a 2017 byla porovnána účinnost tenatových sítí vyrobených z biologicky odbouratelné pryskyřice (polybutylensukcinát-koadipát-ko-tereftalát, PBSAT) s běžnými nylonovými sítěmi pro lov tresky obecné (*Gadus morhua*) a tresky tmavé (*Pollachius virens*). V tomto terénním experimentu výsledky ukázaly menší výlov biologicky rozložitelných sítí a také výrazné snížení pevnosti rozložitelné sítě oproti nylonové (Grimaldo et al., 2018). Další studie řešily úpravu obručových sítí, vlečných sítí pro lov při dně, omezení vedlejších úlovků pomocí TED a porovnání monofilamentní a multifilamentní sítě. Úpravou rybářských pastí a vrší se zabývalo 20 studií. Zde se úpravy týkaly převážně úpravy velikosti ok a únikových mezer. V jihovýchodní Austrálii na jezeře Wallis proběhl terénní experiment porovnávající pasti pro lov krabů se třemi únikovými mezerami, bez únikových mezer a pasti se třemi otevřenými otvory. Výsledek ukázal menší odlov pomocí pastí s únikovými mezerami a otevřenými otvory, avšak zároveň menší míru zranění a úhynu krabů (Broadhurst a Millar, 2018). Osm zdrojů literatury navrhovalo úpravy lan, provazů, FAD a háčků, obvykle za šetrnější biologicky odbouratelné materiály.

V rámci metod monitoringu ALDFG a mořského odpadu bylo publikováno 45 zdrojů literatury. Byly zkoumány různé způsoby přímé a nepřímé detekce ALDFG, např. letecký průzkum, dálkový průzkum Země, podvodní monitoring potápěči, sonary atd. Lze uvést Projekt GhostNet, který je založen na výzkumné spolupráci vlády, akademické obce a průmyslu. Projekt byl koncipován v roce 2000 s cílem vyvinout přístrojové vybavení, techniky dálkového průzkumu a strategii vyhledávání a obnovy pro nákladově efektivní detekci, sledování a případně odstraňování zbytků mořského odpadu z rybolovu na otevřeném oceánu. Projekt mj. přispívá svými aktivitami k prevenci výskytu sítí duchů. Metody monitorování v rámci tohoto projektu byly využity při hledání mořského odpadu z rybolovu v Aljašském zálivu (Pichel et al., 2012). Jiný článek formuloval vývoj informačního systému pro monitorování rybolovu pomocí automatické identifikační bóje, která na základě 5G umožňuje inteligentní monitorování rybolovu pod vodou i na hladině, pokud jde o ALDFG. Systém poskytuje informace o vlastnictví, typu a umístění lovných zařízení (Kim, 2018).

Co se týče výsledků v podkategorii „zvyšování povědomí a zapojení veřejnosti“ (27 výsledků), byly zde zařazeny zdroje literatury, které pojednávaly o projektech či výzkumech zapojující veřejnost, rybáře, potápěče či jiné stakeholdery do řešení v boji proti ALDFG. Studie zkoumaly povědomí stakeholderů o problematice, navrhovaly opatření ze strany

stakeholderů, a také jejich ochotu k provádění některých zmírňujících opatření. Jako příklad lze uvést studii provedenou v zátocě Chesapeake v USA, která si kladla za cíl zjistit, jak komerční rybáři vnímají opuštěné vrše na kraby, zjistit jejich ochotu akceptovat a podílet se na činnostech zmírňujících negativní dopady opuštěných vrší na kraby a prozkoumat účinnost peněžních a nepeněžních pobídek ovlivňující jejich ochotu k účasti (DelBene, Bilkovic a Scheld, 2021).

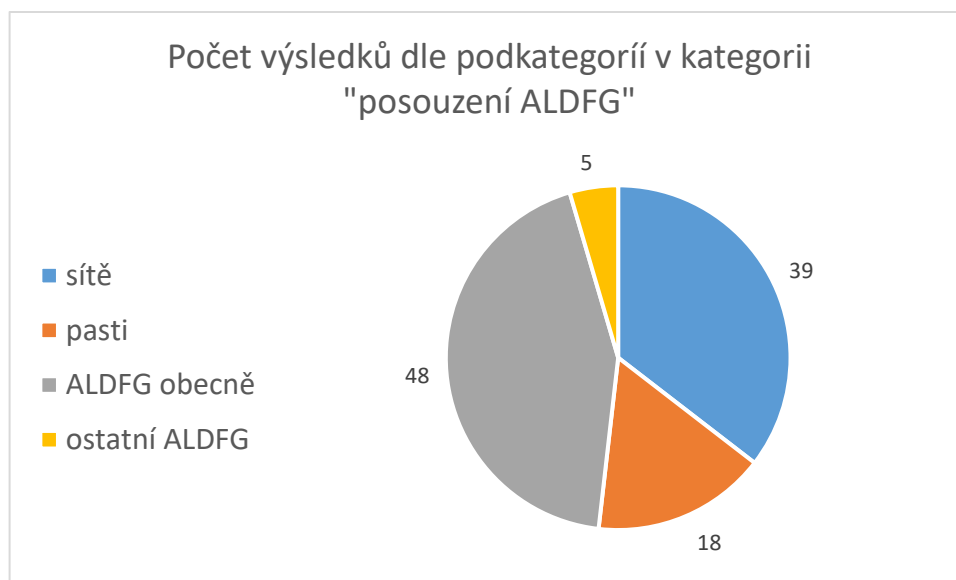
Stejný počet zdrojů literatury byl nalezen i pro podkategorii „právních a regulačních opatření“ (27 výsledků). Publikace v této podkategorii byly zaměřeny na řešení problematiky ALDFG v souvislosti s úpravou legislativy v oblasti řízení rybolovu, se zákazy rybolovu v určitých oblastech nebo s omezením konkrétních lovných zařízení. Například Lovell (2022) se zaměřil ve svém výzkumu na legislativní, regulační a politické mezery spojené s řízením ALDFG v drobném rybolovu v několika východokaribských státech. Prozkoumáním vnitrostátních právních předpisů v oblasti rybolovu, znečištění, pevného odpadu a ochrany životního prostředí, jakož i politik souvisejících s mořským odpadem a/nebo rybolovem byla zjištěna řada nedostatků v právním, regulačním a politickém prostředí v řízení ALDFG (Lovell, 2022). Jiná studie analyzovala vývoj rybolovu tenatovými sítěmi a přijatá opatření na Tchaj-wanu od 80. let do současnosti. Mezi přijatá opatření patřily zákaz rybolovu tenatovými sítěmi na volném moři, zákaz lovu tenatovými sítěmi pro velká rybářská plavidla, omezení délky tenatových sítí a požadavky na označování lovných zařízení a další opatření ke zmírnění opuštěných, ztracených a odhozených tenatových sítí na chytání ryb za žábry. Prostřednictvím různých politik řízení rybolovu a formulace příslušných předpisů byli rybáři vyzváni, aby prováděli rybolovné činnosti zodpovědně s cílem snížit škody na mořském prostředí (Tseng a Kao, 2022).

V rámci podkategorie „nakládání s odpadem“ (24 výsledků) byly navrhovány způsoby recyklace, upcyclace nebo energetické využití vyřazených rybářských sítí nebo ekonomické, environmentální a sociální dopady nakládání s rybářským odpadem. Například experimentální výsledky studie v Japonsku ukázaly, že recyklovaná nylonová vlákna z odpadních rybářských sítí mají velký potenciál jako výztuž v polymercementové maltě pro opravu zkorodovaných nosníků ze železobetonu (Srimahachota, Yokota a Akira, 2020).

9.1.3 Kategorie „posouzení ALDFG“

V této kategorii bylo hodnoceno 110 zdrojů literatury. Podkategorie byly dle výsledků rozděleny následovně:

- sítě,
- pasti,
- ALDFG obecně,
- ostatní ALDFG.



Graf 10: Počet výsledků dle podkategorií v kategorii "posouzení ALDFG"

Studie v podkategorii „ALDFG obecně“ (48 výsledků) byly posuzovány převážně z hlediska výskytu ve výzkumných oblastech a určení hotspotů, podávaly informace o množství odstraněných ALDFG anebo se zaměřily na výzkum příčiny ztrát. Některé studie na základě získaných informací odhadovaly míru ztrát ALDFG za období. V těchto studiích nebylo na problematiku pohlíženo z hlediska jednoho typu nebo jedné skupiny ALDFG, ale komplexně. Nejčastěji byly studie zaměřeny na výskyt a odstranění ALDFG v určitých výzkumných oblastech. Například Bilkovic et al. (2014) popsali prostorové a časové vzorce rozmístění opuštěných lovných zařízení v dolní části zátoky Chesapeake a určili regionální ohniska opuštěných lovných zařízení a vedlejších úlovků. Několik zdrojů literatury určilo lokální nebo celosvětový odhad ztrát ALDFG. Malá část nalezených studií řešila chemické složení či biologické znečištění ALDFG.

Zdroje literatury studovaly sítě duchů (39 výsledků) obdobně jako u podkategorie „ALDFG obecně“, tj. určení míry a příčin ztrát, vyčíslení odstraněného množství sítí duchů a odhady výskytu sítí duchů ve zkoumaných oblastech. Například Ozyurt, Mavruk a Kiyaga (2012) zkoumali míru a příčiny ztrát třístěnných tenatových sítí na krevety a mořské jazyky a ostatních tenatových a třístěnných tenatových sítí během jedné rybářské sezóny v zálivu

Iskenderun v Turecku. Výsledky studie ukázaly ztrátu 2245 z 21405 sítí a jako nejčastější příčinu uvedly špatné povětrnostní podmínky a střet s jiným lovným zařízením. Pouze jedna studie řešila dopad sítí duchů na lodní dopravu v souvislosti se zapletením do sítě při plavbě.

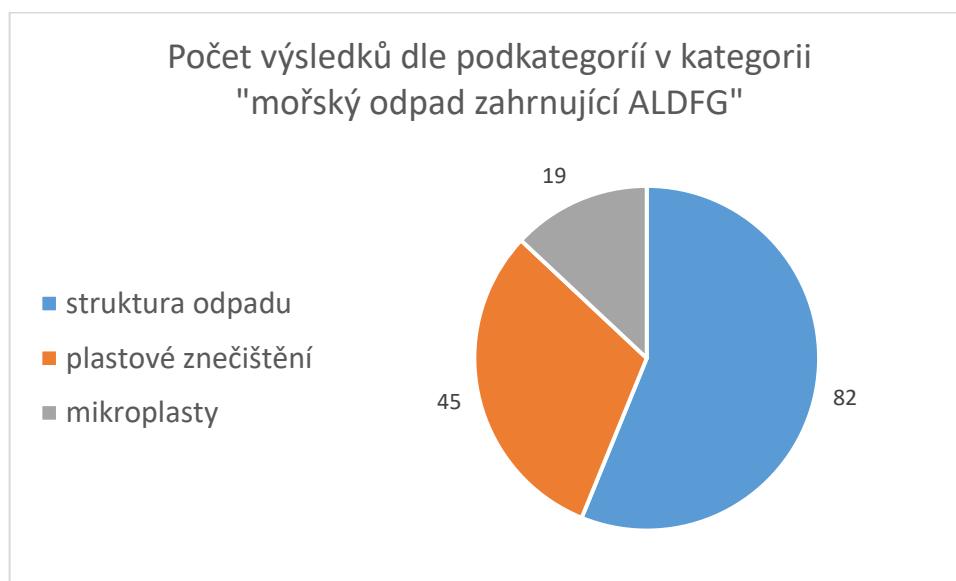
Ztracené, opuštěné nebo jinak vyřazené pasti (18 výsledků) byly také obvykle zkoumány z hlediska odhadu ztrát, výskytu a následného odstranění s tím rozdílem, že u části z nich byla následně vyčíslena hodnota škod a ekonomických ztrát. Antonelis et al. (2018) odhadli, že v letech 2012 a 2013 bylo opuštěno v průměru 653 rekreačních pastí na krevety.

Zbývající studie spadající do podkategorie „ostatní ALDFG“ se zabývaly FAD (3 výsledky), dlouhými lovnými šňůrami (1 výsledek) a lany (1 výsledek). Nejčastějším typem lovného zařízení zmiňovaným napříč celou kategorií byly ztracené, opuštěné či jinak vyřazené tenatové sítě na chytání ryb za žábry.

9.1.4 Kategorie „mořský odpad zahrnující ALDFG“

Tato kategorie čítá 146 kriticky hodnocených zdrojů literatury. Posuzovány byly dle těchto podkategorií:

- struktura odpadu,
- plastové znečištění,
- mikroplasty.



Graf 11: Počet výsledků dle podkategorií v kategorii „mořský odpad zahrnující ALDFG“

Podkategorii „struktura odpadu“ (82 výsledků) obsahuje převážně terénní studie, které kvantifikovaly množství odpadu a jeho složení ve výzkumné oblasti a procentuálně vyjádřily

podíl nalezeného ALDFG na plážích, pobřežích nebo během podvodních výzkumů. Například Farias, Preichardt a Dantas (2018) v Jižní Americe ověřovaly složení mořského odpadu v přílehlých oblastech pobřežních mol a zjistili, že 50 kg ze 100, tvořila jen rybářská olova a celkem 98 % mořského odpadu pocházelo z místních rybolovných činností a pouhá 2 % z cestovního ruchu.

Druhá podkategorie zahrnuje zdroje literatury, které hovořily o ALDFG z hlediska plastového znečištění a souvisejících dopadů (45 výsledků). Oproti předchozí podkategorii tyto zdroje literatury byly téměř jen výsledky průzkumu literatury. Převážně byl odpad z rybolovné činnosti zmiňován jako zdroj plastového znečištění a byly popsány jeho negativní dopady co se týče dopadů na faunu (hlavně zapletení) a sociálně-ekonomických dopadů. Příkladem je review zabývající se střetem mořských želv s plastovým odpadem, kde mj. uvádí hrozbu lovu duchů a jeho negativní dopady na mořské želvy (Nelms et al., 2016).

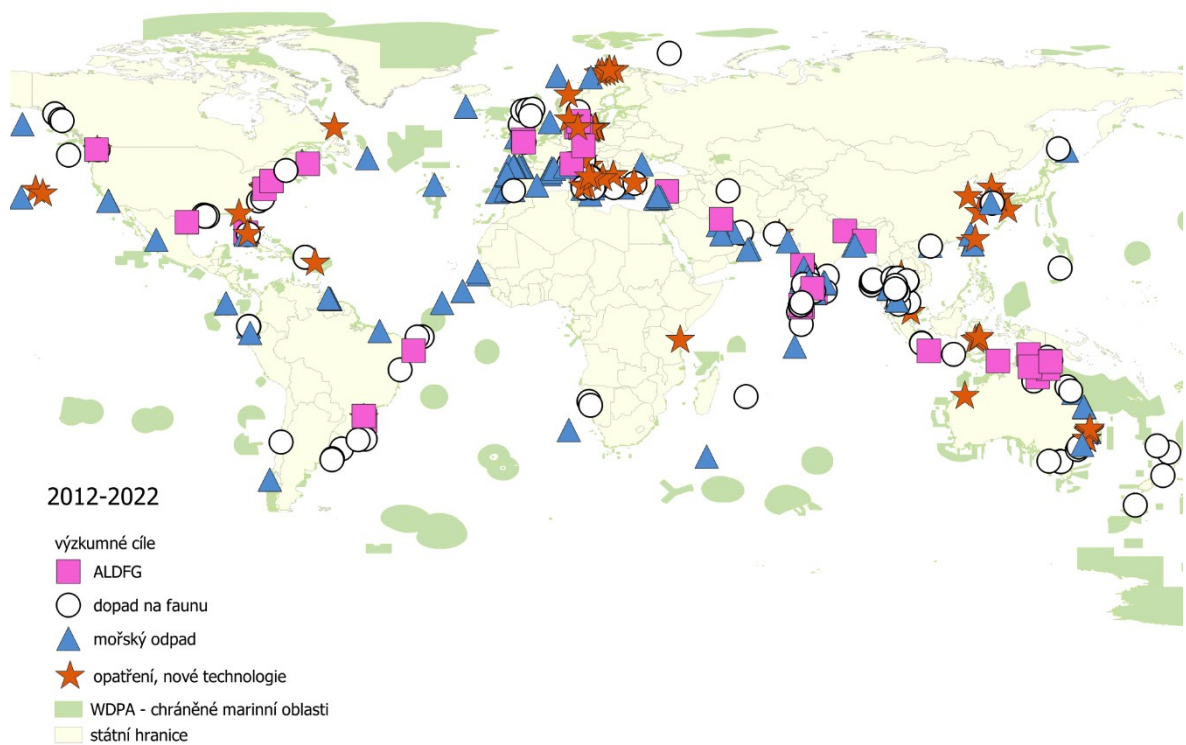
Ve výsledcích se objevily i zdroje literatury, které popisovaly rybářský odpad jako zdroj mikroplastů a blíže se věnovaly této problematice (19 výsledků). Zde spadalo kupříkladu review publikované autory Galafassi, Nizzetto a Volta (2019), kteří na základě dostupné literatury uvedli jako zdroj mikroplastů rybářský odpad a konstatovali, že kontaminace mikroplasty z akvakultury a rybolovu je hlavním přispěvatelem přenosu mikroplastů do lidského potravního řetězce.

Pro každou sledovanou kategorii/podkategorii jsou uvedené příklady studií, které byly pod příslušnou kategorií/podkategorii zařazeny. Tabulka s příklady je zahrnuta v přílohách práce, viz Příloha P II.

9.1.5 Výsledky dle výzkumné oblasti

Kriticky hodnocené zdroje literatury, které udávaly polohu výzkumné oblasti, byly za využití programu QGIS 3.30.1 zaneseny s co nejpřesnějšími souřadnicemi do mapy. Body na mapě byly doplněny o kategorii výzkumného cíle pro sledování vědeckého zájmu v oblasti ALDFG jednotlivých zdrojů literatury, a do podkladové vrstvy byly promítnuty CHMO z databáze Protected Planet (viz Metodika), Obrázek 12.

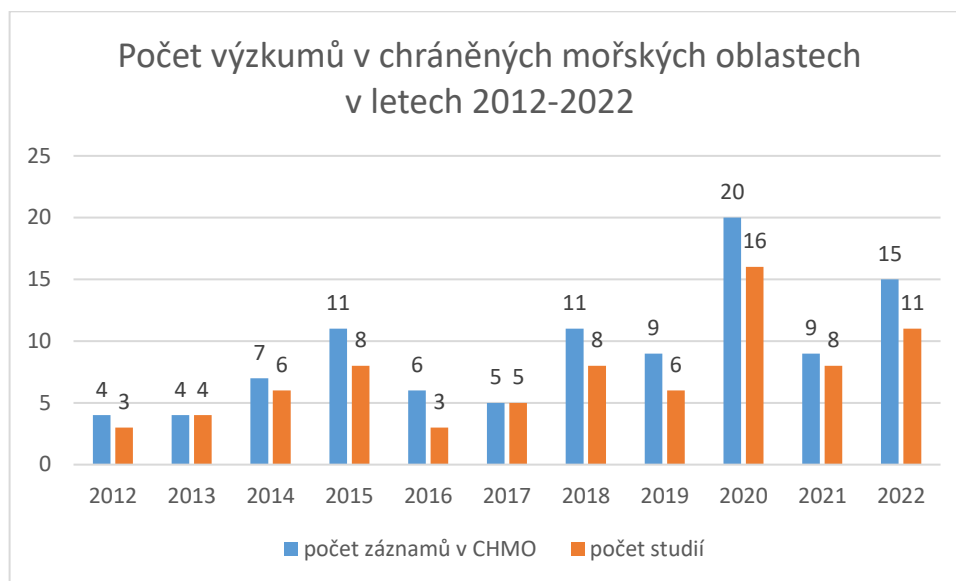
Nejvíce studovanou oblastí z hlediska mořského odpadu zahrnující ALDFG bylo Středozemní moře. Dopad na faunu byl nejvíce sledován v jihovýchodní Asii a Brazílii. Zavádění opatření je hojně diskutováno ve vodách Koreje a v Norsku. Z hlediska posuzování ALDFG byl výzkum silný v severní Austrálii. Výzkum v polárních oblastech je velmi omezený a ve státech Afriky je problematika ALDFG velice málo řešena. V pobřežních vodách Číny, jakožto hlavního aktéra v oblasti rybolovu, nebylo nalezeno mnoho zdrojů literatury. Pro vizualizaci zvyšování zájmu o výzkum v jednotlivých oblastech a letech bylo vytvořena animace, viz Příloha IV.



Obrázek 12: Lokality výzkumu hodnocených studií

Celkem bylo do mapy zaznamenáno 351 výzkumných oblastí, z nichž se 101 nacházelo v CHMO. Těchto 101 oblastí připadalo na celkem 78 vědeckých prací. To je zapříčiněno tím, že některé výzkumy probíhaly ve vícero CHMO. Téměř opomíjené byly CHMO v Jižním Atlantickém oceánu, jižním Indickém oceánu, v Severním ledovém oceánu a v Jižním moři.

Počty výzkumů v CHMO v jednotlivých letech jsou vyobrazeny na následujícím grafu, viz Graf 12.



Graf 12: Počet výzkumů v chráněných mořských oblastech v letech 2012-2022

V roce 2020 probíhalo nejvíce výzkumu v CHMO. Celkem se 16 vědeckých prací zaměřilo na výzkum v CHMO a 20 CHMO bylo probádáno.

9.2 Základní bibliografická analýza

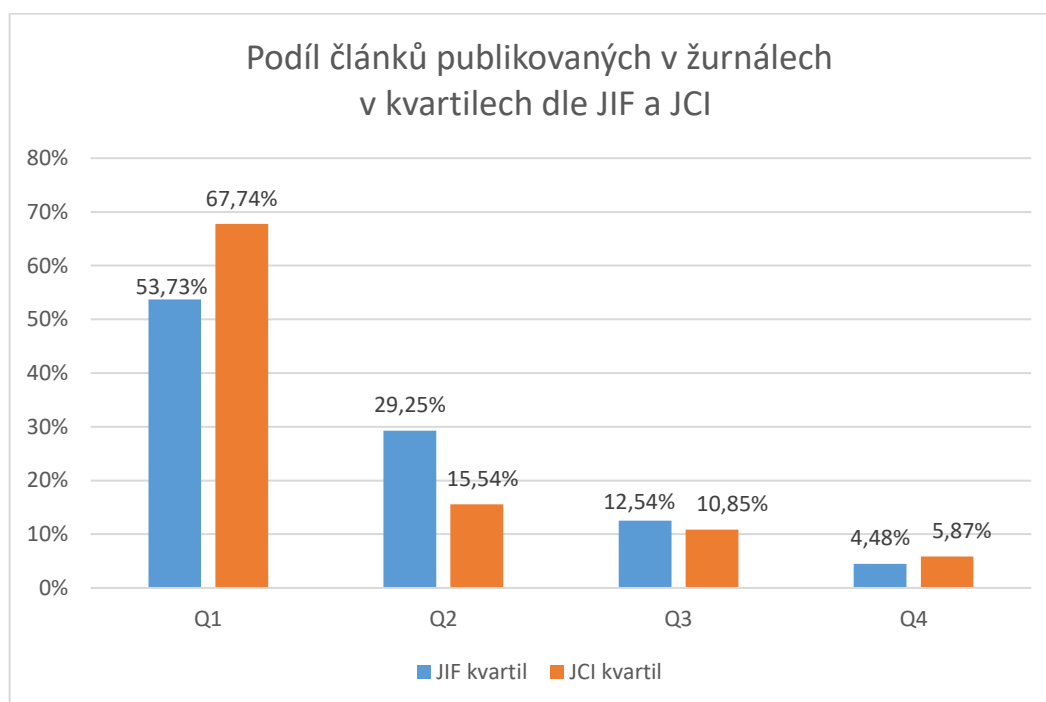
Celkem bylo 482 vědeckých prací publikováno v 236 žurnálech. Zbývajících 17 zdrojů literatury nebylo publikováno v žurnálech, protože se jednalo o kapitoly knih, některé konferenční příspěvky a reporty. Níže je seznam deseti žurnálů s největším počtem hodnocených vědeckých publikací, viz Tabulka 1.

Tabulka 1: Seznam deseti žurnálů s nejvyšší četností publikování

pořadí	žurnál	počet vědeckých publikací
1.	Marine Pollution Bulletin	89
2.	Marine Policy	21
3.	Frontiers in Marine Science	14
4.	Fisheries Research	13
5.	Science of the Total Environment	13

pořadí	žurnál	počet vědeckých publikací
6.	Endangered Species Research	10
7.	PLoS One	8
8.	Environmental Pollution	7
9.	Indian Ocean Turtle Newsletter	7
10.	Ocean & Coastal Management	7

Nejvíce vědeckých publikací bylo vydáno žurnálem Marine Pollution Bulletin, celkem 89 publikací. Dále byl hodnocen podíl článků publikovaných ve vědeckých časopisech dle jejich řazení v jednotlivých kvartilech JIF a JCI, viz Graf 13.



Graf 13: Podíl žurnálů v jednotlivých kvartilech dle JIF a JCI

Nejvíce článků bylo publikováno v kvartilech Q1 a Q2 dle JIF i JCI. Dle JIF bylo v kvartilu Q1 publikováno 180 vědeckých prací (53,73 %), v kvartilu Q2 98 vědeckých prací (29,25 %) a v kvartilech Q3 a Q4 celkem 42 a 15 vědeckých prací (12,54 % a 4,48 %). Dle JCI odpovídalo kvartilu Q1 231 vědeckých prací (67,74 %), Q2 53 vědeckých prací (15,54 %) a v kvartilech Q3 a Q4 37 a 20 vědeckých prací (10,85 % a 5,87 %). Počet nezařazených publikací v kvartilech činí celkem 157 publikací.

U publikací byl také sledován počet citací. V následující tabulce je seznam deseti publikací s nejvyšším počtem citací, viz Tabulka 2.

Tabulka 2: Deset nejvíce citovaných publikací z kriticky hodnocených zdrojů literatury

autor, rok	název	Žurnál	Počet citací	JIF kvartil	JCI kvartil
Gall a Thompson, 2015	The impact of debris on marine life	Marine Pollution Bulletin	2193	Q1	Q1
Lebreton et al., 2018	Evidence that the Great Pacific Garbage Patch is rapidly accumulating plastic	Scientific Reports	1681	Q2	Q1
Kühn, Bravo Rebolledo a Van Franeker, 2015	Deleterious effects of litter on marine life	Marine anthropogenic litter	962	-	-
Law, 2017	Plastics in the Marine Environment	Annual Review of Marine Science	942	Q1	Q1
Pham et al., 2014	Marine litter distribution and density in European seas, from the shelves to deep basins	PLoS One	579	Q2	Q1
Lippiatt, Opfer a Arthur, 2013	Marine debris monitoring and assessment: recommendations for monitoring debris trends in the marine environment	-	453	-	-
Laglbauer et al., 2014	Macrodebris and microplastics from beaches in Slovenia	Marine Pollution Bulletin	450	Q1	Q1
Nelms et al., 2016	Plastic and marine turtles: a review and call for research	ICES Journal of Marine Science	435	Q1	Q1
Vegter et al., 2014	Global research priorities to mitigate plastic pollution impacts on marine wildlife	Endangered Species Research	407	Q2	Q2
Schmaltz et al., 2020	Plastic pollution solutions: emerging technologies to prevent and collect marine plastic pollution	Environmental International	309	-	-

Nejvíce citované publikace protínaly problematiku plastového znečištění moří a jeho dopad na mořský ekosystém, které byly posuzovány pro údaje o rybářském odpadu a souvisejících dopadech.

10 DISKUSE A NÁVRHOVÁ OPATŘENÍ

Sledovaný trend v nárůstu počtu zdrojů literatury řešící problematiku ALDFG je pozitivním signálem a je důkazem rostoucího zájmu, důležitosti a aktuálnosti daného tématu. Omezením v tomto výzkumu bylo, že z databáze Google Scholar nebyly posuzovány výsledky pod klíčovými slovy „ghost fishing“ a „ALDFG“, které by mohly přispět k dalším závěrům. I přes to byl počet kriticky hodnocených zdrojů literatury významný a přinesl zajímavé poznatky a motivaci pro budoucí výzkum.

Jako úskalí práce hodnotím v některých případech složitost rozeznání, zda šlo o dopady aktivního rybolovu či lovu duchů. Také zde sehrálo roli zahrnutí studií, které hovořily o ALDFG v rámci plastového znečištění moří a souvisejících dopadech a neřešily tedy čistě jen ALDFG. Nicméně tento postup poskytnul širší paletu prací v rámci problematiky znečištění moří, jejichž neodmyslitelnou součástí je i ALDFG. Na základě určení dalších kategorií a kritérií by bylo možné dále podrobněji sledovat nedostatky ve výzkumu.

Níže jsou rozebrány odpovědi na jednotlivé výzkumné otázky a co za tím stojí.

10.1 Bibliografie

Ze základní bibliografické analýzy vyplývá, že přes 80 % studií je publikováno v kvartilech Q1 a Q2, což samo o sobě vypovídá, že jde o významné, seriózně zpracované téma. Celkově lze říci, že bibliografická analýza je užitečným nástrojem pro hodnocení výzkumného vlivu a pro lepší pochopení, jakým způsobem jsou práce v dané oblasti citovány a ovlivňují vědecký pokrok (Key Trainings, 2024). V této práci výsledky naznačují, že díky vysoké citovanosti studií a jejich publikování v renomovaných vědeckých časopisech se téma ALDFG může dostávat do popředí zájmu i v médiích a má tak větší šanci, že je popularizováno a problematika se dostane k veřejnosti. Tento dosah k veřejnosti by bylo vhodné sledovat v dalším výzkumu.

10.2 Dopad na faunu

Analýza zdrojů literatury z let 2012-2022 ukázala, že nejvíce diskutovanou skupinou živočichů v souvislosti s dopady ALDFG jsou mořské želvy. Tato skutečnost by mohla souviset jak se zvýšením zájmu o ekologii mořských želv, tak následně se zvýšením důrazu a povědomí o vlivu mořského odpadu a ALDFG. Toto zjištění je v souladu s několika studiemi, které zdůrazňují, že mořské želvy jsou zvláště náchylné k interakci s plastovým odpadem, včetně ALDFG (Nelms et al., 2016; Cáceres-Farias et al., 2022). Mořské želvy

hrají důležitou ekologickou roli, přispívají ke zdraví a zachování korálových útesů, podporují růst a zdraví porostů mořské trávy a obohacují písčité pláže (Fuentes et al., 2023). Také je však známo, že během svého života čelí mnoha hrozbám. Nalezené publikace prezentovaly databáze, které vyčíslily počet zamotaných želv do sítí duchů (Meager a Limpus, 2012) či určovaly jejich původ (Stelfox, Hudgins a Anderson, 2014; Jensen et al., 2013). Ačkoliv jsou mořské želvy hlavním zájmem, bývá obtížné určit, zda se staly vedlejšími úlovky během aktivního rybolovu nebo v důsledku lovu duchů, což bylo již v minulosti prokázáno (Staffieri et al., 2019). O dopadech ALDFG na mořské želvy bylo hovořeno jen z hlediska sítí duchů, háčků a vlasců. Nebyl nalezen žádný zdroj literatury, který by se zabýval dopady ztracených pastí na mořské želvy. Jak již vyplynulo z teoretické části práce, pasti nemají tolik negativní dopad na mořské želvy, většinou je ohrožují spíše spoje mezi pastmi. Ani v této souvislosti však nebyla nalezena žádná studie. V oblasti ochrany želv s ohledem na interakci s ALDFG vyplývá, že 100 % ochrana nebude pravděpodobně nikdy zajištěna. Nicméně lze učinit kroky k posílení ochrany, např. vyhýbání se sítím s většími oky a silnějšími vlákny (Guebert, Barletta a Ferreira da Costa, 2013). Dalším krokem k úspěchu je cílené monitorování vlivu sítí na želvy. Za nejvhodnější opatření považují monitorování tras ALDFG v oceánu s ohledem na hotspoty mořských želv i jiných živočichů. Předchozí výzkumy ukazují, že sítě duchů vplouvají do zálivu po úzké dráze, takže jejich zachycení v blízkosti přístavu je proveditelné a relativně levné (Wilcox et al., 2015). Včasné zachycení sítí předtím, než se dostanou do vysoce rizikových oblastí, by mohlo podstatně snížit škody a mít na svědomí méně zranění mořských želv i dalších živočichů. V neposlední řadě se ukázalo, že interakce mořských želv a ALDFG je primárně řešena v jihovýchodní Austrálii. Jedním z důvodů může být, že např. severní Austrálie patří k zemím s největší hustotou sítí duchů na světě, kde se ročně na břeh vyplavují až 3 tuny na kilometr pobřeží a v této oblasti žije 6 ze 7 mořských želv (Wilcox et al., 2015). Mořské želvy jsou však rozšířeny celosvětově, zejména ve vodách Střední Ameriky a Středozemního moře, kde doporučuji posílit výzkum interakce mořských želv s ALDFG.

Ačkoliv jsou mořští ptáci charismatické druhy megafauny, o jejichž blaho se veřejnost zajímá, dle počtu studií nalezených v tomto přehledu není významný zájem o řešení dopadu ALDFG na tyto druhy. Zejména albatrosi a tučňáci jsou ikonami mořského prostředí a mnozí z nich jsou ohroženi (Roman et al., 2020; Berón a Pon, 2021; Crawford, 2017). Obecně jsou mořští ptáci jednou z nejohroženějších skupin obratlovců, přičemž téměř polovina druhů je na seznamu Mezinárodního svazu ochrany přírody (IUCN) vedena jako celosvětově

ohrožená vyhynutím nebo jako téměř ohrožená. Tři největší hrozby pro mořské ptáky z hlediska počtu postižených druhů a průměrného dopadu jsou: invazivní cizí druhy, vedlejší úlovky při rybolovu (největší průměrný dopad), a změna klimatu/drsné počasí (Dias et al. 2019).

Droby vyhozené z plavidel lovcích na dlouhé lovné šňůry představují pro mořské ptáky vážnou hrozbu, protože často obsahují háčky (FAO, 2009). Hrozbou však nejsou jen dlouhé lovné šňůry s háčky, nýbrž rovněž tenatové a vlečné sítě pro opomíjené tučňáky (Crawford, 2017) a další mořské ptáky (BirdLife International, 2013). Předchozí přehledy poukázaly na rozsáhlé zamotávání mořských ptáků do mořského odpadu, které postihuje 36 % druhů na celém světě a nejčastěji uváděným antropogenním materiálem v záznamech o zamotání jsou monofilové vlasce a sítě (Hyrenbach, 2020). Dopady rybolovu na mořské ptáky jsou však široce rozebírány z hlediska aktivního rybolovu, kde jsou aplikována i nejrůznější opatření, zejména při lovu na dlouhou lovnou šňůru (ACAP, 2023). Ta jsou však minimálně aplikovatelná zároveň pro ALDFG. Tudíž jako nejvhodnější opatření pro omezení dopadů ALDFG na mořské ptáky se jeví prevence ztráty a obdobně monitoring, především v oblastech hojného výskytu mořských ptáků.

Co se týče sladkovodní fauny, informace o jejich interakci s ALDFG jsou v literatuře méně běžné, což naznačuje potřebu dalšího výzkumu. V tomto přehledu bylo nalezeno 9 prací v rozmezí let 2012-2022. Ssempijja, Einarsson a He (2024) provedli průzkum literatury v rozmezí let 1970-2023 a našli pouze 16 studií, které odkazovaly na příčiny, úroveň, dopady a preventivní opatření ALDFG ve vnitrostátních vodách po celém světě. Tak nízký počet studií vypovídá o zanedbatelných důkazech o působení ALDFG ve vnitrostátních vodách, tudíž toho víme velice málo o dopadech na sladkovodní organismy. Z nalezených studií v tomto přehledu se jednalo ve většině případů o negativní dopad sítí duchů na ryby, ptáky a plazi. Spirkovski et al. (2019) publikovali studii výskytu ALDFG v Ohridském jezeru. Celkem bylo z vodního sloupce a dna jezera vytaženo více než 12 000 metrů sítí duchů obsahující uvíznuté mrtvé ryby v různých stádiích rozkladu. Nutno podotknout, že Ohridské jezero je na seznamu světového dědictví UNESCO. Průzkum sladkovodních ekosystémů s ohledem na dopady ALDFG představuje významnou mezeru v aktuálním výzkumu, ačkoliv je rybolov ve sladkých vodách obdobně oblíbený jako ten mořský.

Kromě výše zmíněného doporučuji zaměřit výzkum na šíření invazních druhů pomocí ALDFG. Z teoretické části práce vyplynulo, že ALDFG tvoří až 70 % makroplastového (tj. větších než 5 mm) odpadu v oceánech, což je velké plocha pro kolonie invazních druhů,

které se díky ALDFG mohou šířit oceány a mít za následek další negativní dopady. Jedná se o podstatnou vlastnost ALDFG, a ačkoliv probíhají snahy o poskytnutí více důkazů v této oblasti (Miralles et al., 2018), nebylo nalezeno dostatečné množství studií.

10.3 Opatření na mitigaci dopadů ALDFG

Zaměření zdrojů literatury bylo nejsilnější v kontextu modifikace lovného zařízení, zejména náhrady nylonu za biologicky odbouratelné materiály a implementace únikových mezer do vrší a pastí.

U biologicky odbouratelných materiálů je žádoucím výsledkem omezení dlouholetého znečištění mořského ekosystému, zabránění uvolňování mikroplastů a snížení vedlejších úlovků. Přirozeně se vyskytující mikroorganismy by měly být schopny ztracené síť po určité době ve vodě rozložit na látky, které jsou pro mořské prostředí neškodné. Cílem však je, aby biologicky odbouratelný materiál měl během operace podobné mechanické vlastnosti a účinnost odlovu jako nylon, aby mohl být využíván komerčně (Cerbule et al., 2022). U většiny experimentálních studií se však ukázalo, že biologicky rozložitelné sítě mají menší odlov a také jsou méně odolné, a to je zásadní problém v prosazování šetrnějších sítí namísto nylonových. V tomto ohledu lze doporučit pouze řešit způsob poskytování pobídek na podporu používání méně účinných biologicky rozložitelných sítí (Grimaldo et al., 2020). V budoucnu by odborníci mohli na základě výzkumů nalézt nové materiály, které by byly srovnatelné s účinností nylonu nebo by mohly navrhnout vhodnou kompenzaci rybářům v případě nižších úlovků, např. dotacemi na nákup šetrnějších sítí. Dále by se výzkum měl zaměřit na další šetrné materiály, které by mohly vhodně nahradit FAD, rybářská lana, vlasce a háčky.

Únikové mezery a úprava velikosti ok jsou důležitým opatřením v aktivních lovných zařízeních pro omezení vedlejších úlovků, ale také pro snížení lovu duchů. Tyto úpravy jsou vítány, protože na rozdíl od biologicky rozložitelných materiálů ve výzkumech nejsou patrné tak markantní propady v odlovu cílových druhů. V tomto ohledu je nutné prosazování takto modifikovaných pastí.

Monitoring je neméně významným opatřením, který studie taktéž často zmiňovaly. Například letecké drony se ukázaly jako vhodné nástroje pro monitorování ztracených či opuštěných pastí z NNN rybolovu. Experimenty prokázaly, že drony mohou účinně odhalovat pasti na kraby s plováky i bez nich (Provost et al., 2020). Monitoring je zásadní pro porozumění rozsahu dopadů ALDFG, ať už z hlediska vedlejších úlovků nebo

samotného znečištění a navrhované nové technologie jsou krokem vpřed. Umožňují monitorovat lovná zařízení pomocí sonarů, sledovat změny a také detekovat a vyzvedávat ztracené sítě pomocí podvodního vozidla (Kim J. et al, 2019). Již jsou navrhovány i technologie, které dokážou sledovat lovné zařízení a hlásit chyby během aktivního rybolovu (He a Suuronen, 2018). Například využití palubního automatického identifikačního systému (AIS) sehrálo v monitoringu rybolovu podstatnou roli pro svou schopnost veřejně sledovat rybářské flotily a chování rybářů. Nicméně toto zařízení není povinné a nemusí být vždy zapnuté, takže plně nezabraňuje provozování NNN rybolovu (Welch et al., 2022). Na tyto mezery je také důležité se zaměřit, protože díky jejich posílení lze předcházet ztrátám rybářského vybavení. Zájem o studium ALDFG z hlediska monitoringu je na místě, protože i při implementaci jiných nástrojů pro omezení ALDFG přetrvává hrozba ztráty vlivem špatných přírodních podmínek, která je těžko ovlivnitelná, tudíž potřebujeme mechanismy k detekci a odstranění ztracených zařízení. Tento pokrok v oblasti monitoringu je velice důležitý pro budoucí vývoj mitigačních opatření a je třeba dalšího výzkumu pro zdokonalování technik.

Nové technologie mohou být však finančně náročné a žádoucí je proto rizikům předcházet. Nejdůležitějším mechanismem prevence ztráty lovného zařízení je údržba lovného zařízení. To má důležité důsledky pro snížení míry ztráty lovného zařízení a může být využito k vypracování plánu na snížení ALDFG napříč rybolovnými oblastmi, zeměpisnými oblastmi a typy lovného zařízení (Richardson, 2021). Vhodné mechanismy prevence ztráty lovného zařízení jsou nejvhodnějším opatřením, protože u nich rybáři předcházejí jak dopadům ALDFG, tak peněžním ztrátám.

Vzdělávání aktérů sehrávající roli v problematice ALDFG je také klíčové pro prevenci. Zde se nabízí posílit výzkum v rybářských komunitách pro zjištění jejich ochoty přijímat opatření na ochranu mořských živočichů a na snížení znečištění z rybolovné činnosti. Při výzkumech v rybářských komunitách je také podstatné pátrat po motivaci rybářů k těmto krokům. Drobné rybáře je také nutné motivovat k hlášení ztrát lovných zařízení, protože drobný a řemeslný rybolov jsou na rozdíl od komerčního slabě monitorovány (Constantino et al., 2022)

Je známo, že po celém světě působí několik iniciativ na odstranění sítí duchů z moří, např. Ghost Diving Poland, Healthy Seas a další. V tomto ohledu je zapotřebí velice zkušených certifikovaných potápěčů, aby byla zajištěna jejich bezpečnost a nedocházelo ke zraněním. V menším měřítku mohou však v boji proti ALDG pomoci i běžní rekreační potápěči. Jako

příklad dobré praxe lze uvést iniciativu GOI-UNDP-GEF vedenou Indickým institutem potápění a vodních sportů MTDC. V rámci programu byl poskytnut výcvik pro 20 místních mladých lidí za účelem následného odstraňování sítí duchů. Ti po 800 hodinách strávených pod vodou odstranili sítě o rozloze více než 2 000 metrů čtverečních a zachránili několik želv, ryb a bezobratlých, které vypustili zpět do moře (Kulkami, 2018). Tímto způsobem lze motivovat a oslovovat další lidi a šířit osvětu. Ti pak mohou působit jako přispěvatelé občanské vědy a poskytnout tak nové podklady pro průzkum nejen v oblasti ALDFG. Právě občanská věda by mohla být jedním z efektivních nástrojů při monitoringu i dalších opatřeních, ale dle výsledků pouhých 8 studií poukázalo na tuto aktivitu.

Za vhodné opatření dále považuji průzkum prodeje rybářského vybavení, který by měl být pod dohledem, aby nepodporoval NNN rybolov, jakožto významného přispěvatele ALDFG v mořích. Studie v Brazílii totiž ukázala, že ačkoliv pouze oprávnění rybáři a rybářky mají ze zákona povoleno používat rybářské sítě, prodej těchto sítí probíhá bez kontroly, ať už fyzicky nebo v online prostředí a přispívají k rozsáhlému nezákonnému rybolovu v Brazílii (Ferrazi et al., 2022). Tento obchod by bylo vhodné regulovat. Lokální zavedení zákonů regulující prodej sítí je oslabeno snadným nákupem sítí v jiných státech a prostřednictvím internetového prodeje (Ferrazi et al., 2022). Budoucí výzkum by mohl přispět průzkumem prodeje v oblastech s vysokým NNN rybolovem, např. v Africe.

Ačkoliv pro další kategorie výzkumného cíle („posuzování ALDFG“ a „mořský odpad zahrnující ALDFG“), nebyly vytvořeny samostatné výzkumné otázky, byly zahrnuty pro zodpovězení třetí výzkumné otázky, pro zprehlednění zájmu literatury o ALDFG i z jiných hledisek.

10.4 Časoprostorové souvislosti výzkumu

Dle Protected Planet (UNEP-WCMC a IUCN, 2024) je celkem 8,01 % oceánu pokryto CHMO, jinými slovy je na celém světě 18 200 chráněných mořských oblastí. Výzkum ALDFG v CHMO dle výsledků v této diplomové práci se pohybuje jen okolo 0,55 %. Během zpracování výsledků však nedošlo ke kontrole, zda některé z marinních oblastí byly vyhlášeny až po roce 2012, či některém z dalších let hodnocených v této práci. Současně nebyl řešen ochranný statut a účel jednotlivých chráněných oblastí, což je také zajímavé téma pro další výzkumu.

Důvodem menšího zájmu o řešení dopadů ALDFG v CHMO může být to, že je v těchto lokalitách rybolov částečně nebo zcela zakázán. Potřeba monitorovat chráněné oblasti by

měla být dána skutečností, že mořské proudy a události jako hurikány mohou vést k přesunu sítí duchů a dalších ALDFG i do oblastí chráněných, i když zde samotný rybolov neprobíhá. Navíc zde může docházet k nelegálnímu rybolovu. Link, Segal a Casarini (2019) na základě analýzy literatury v Brazílii zjistili významný výskyt ALDFG v chráněných oblastech a poukázali na nutné zohlednění problematiky ALDFG v rámci monitorování a managementu chráněných území. Výskyt ALDFG v chráněných mořských rezervacích potvrdila i další studie (Gajanur a Jaafar, 2022). S ohledem na ničivé dopady ALDFG a další zmíněné důvody, hodnotím výzkum v CHMO jako nedostatečný a měl by být v chráněných oblastech globálně posílněn.

Výzkum se jeví nedostatečným stále v mnoha oblastech mimo hranice chráněných mořských oblastí. Silné nedostatky vnímám ve vodách okolo celé Afriky a v polárních oblastech. V celosvětovém měřítku, ale zejména v Africe, je nedostatek údajů o početnosti, rozšíření a trendech ALDFG (Richardson, Hardesty a Wilcox, 2019). Africký rybolov je navíc postižen piráctvím, které vede k opouštění lovných zařízení (Giffort et al., 2024) a o to větší by měla být právě zde namířená pozornost. Teprve na základě údajů můžeme začít lépe chápat rozsah afrického problému ALDFG, určit jeho dopady specifické pro danou oblast a identifikovat vhodná protiopatření. Budoucí výzkum o rozsahu ALDFG v Afrických vodách může pomoci implementovat tyto postupy.

Z časové hlediska se zájem o problematiku zvyšoval, jak již vyplývá z počtu nalezených studií. Výsledky v kategorii „dopad na faunu“ byly nejvíce pozorovány v roce 2012 ze všech kategorií a udržely si jakýsi trend v nárůstu. Obdobně lze pozorovat kategorii „mořský odpad zahrnující ALDFG“. Významný nárůst v kategorii mitigačních opatření byl zaznamenán po roce 2019. Kategorie „posuzování ALDFG“ nabyla největšího zájmu v roce 2022. Napříč kategoriemi lze z animace, viz Příloha III, pozorovat významný nárůst zájmu ve Středozemním moři. V první polovině je patrné, že byl výzkum zaměřen na pozorování ALDFG jako přispěvatele mořského odpadu a jejich dopadů na faunu. Načež od roku 2021 stoupl zájem v oblasti opatření a posuzování ALDFG z jiných hledisek. Nutné je však podotknout prolínání kategorií, které nebylo u vytváření mapy zohledněno, pouze bylo přihlíženo k převládajícímu výzkumnému cíli. Výzkum v CHMO narůstal systematicky a nelze určit zásadní výkyv v některém roce.

10.5 Návrhy pro budoucí výzkum

Na základě získaných údajů ze systematické literární rešerše lze určit prozatímní mezery ve výzkumu a navrhnout směr, jakým by se v budoucnu měly studie zabývat. Vzhledem k počtu zdrojů literatury, které mohly být dále posuzovány, lze konstatovat, že výzkum ALDFG není ještě dostatečně probádán. Narůstající výskyt ALDFG může mít souvislost se současnými změnami ekosystémů a změnami klimatu v následujících dekádách. Ačkoliv jsou známy celosvětové odhady ALDFG, stále postrádáme výzkum v mnoha oblastech po celém světě pro potvrzení stávajících údajů. Za nejvýznamnější návrhová opatření je považováno:

- Posilnit výzkum ALDFG v chráněných mořských oblastech.
- Posilnit výzkum rozsahu ALDFG ve vnitrostátních vodách, zkoumat míru dopadu ALDFG na sladkovodní faunu.
- Rozšířit výzkum v Africe z hlediska rozsahu ALDFG a souvisejících dopadů na faunu a udržitelnost rybolovu.
- Posilnit výzkumy a spolupráci v řemeslných a rekreačních rybářských komunitách.
- Zaměřit výzkum na šíření invazních druhů v důsledku migrace ALDFG.
- Zvýšit důraz na občanskou vědu jako efektivní nástroj v monitoringu a odstraňování ALDFG.
- Globálně zaměřit výzkum na dopady ALDFG na mořské ptáky.

Dostatek vědecky podložených faktů o negativních dopadech ALDFG a jeho rozsahu je nezbytný pro motivaci mezinárodních organizací a vlád učinit tvrdé kroky pro minimalizaci tohoto globálního problému.

ZÁVĚR

Diplomová práce je rozdělena na teoretickou a praktickou část. Jejím cílem bylo vypracovat ucelený pohled na problematiku sítí duchů a dalších ALDFG, a nalezení mezer ve výzkumu ALDFG v globálním měřítku za poslední dekádu. K jejich odhalení bylo postupováno systematickými kroky, které ovlivnila řada kritérií. Výběr tématu pro diplomovou práci byl motivován obavami o škodlivé dopady ALDFG a lovu duchů po celém světě.

V první polovině práce, tedy v teoretické části bylo nejprve pojednáno o významu rybolovu, o rybářských praktikách a následně popsala, jak při rybářských operacích dochází ke ztrátě, opuštění nebo zahození lovných zařízení a jaké to má dopady. Zároveň byla ukotvena problematika ALDFG v mezinárodním mořském právu pro přehled o právních krocích na mezinárodní úrovni.

Praktická část byla zaměřena na systematický přehled publikované literatury a doplnila kriticky hodnocené zdroje literatury o základní bibliografickou analýzu na poukázání citovanosti a významnosti tématu.

Tato práce identifikovala a kvantifikovala dosavadní poznání a mezery ve výzkumu ALDFG a navrhla vhodné kroky pro další výzkum. Za přínos práce je také považován fakt, že se jedná o první práci v takovém rozsahu o problematice ALDFG v České republice, což přispívá k osvětě a v budoucnu může přispět k většímu zájmu o výzkum daného tématu.

Limitem při vypracování bylo omezení časového rámce publikovaných studií a metodologická omezení dle nastavených kritérií. Na základě dosažených výsledků lze konstatovat, že se jedná o velmi složité téma, které je potřeba řešit z více úhlů.

Budoucí výzkum by měl směřovat k zaplnění nalezených mezer, čímž přispěje k holističtějšímu pochopení problematiky, a v dalších dekáдах podpoří minimalizaci výskytu a negativních dopadů ALDFG na mořské prostředí, ekonomiku rybolovu a další zasažená odvětví. Tyto kroky budou nápomocné k udržitelnějšímu řízení rybolovu.

Na základě výše uvedených skutečností lze konstatovat, že cíl práce byl naplněn.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

ABUBAKAR, Babagana, 2017. Emerging Challenges Threatening the Atlantic and Indian Oceans in Africa [online]. [cit. 2024-04-13]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/320957474_Emerging_Challenges_Threatening_the_Atlantic_and_Indian_Oceans_in_Africa

ACAP, 2023. *ACAP Review of mitigation measures and Best Practice Advice for Reducing the Impact of Pelagic Longline Fisheries on Seabirds* [online]. 13th Meeting of the Advisory Committee. Edinburgh, UK [cit. 2024-04-23]. Dostupné z: <https://www.acap.aq/resources/bycatch-mitigation/mitigation-advice>

AGARWAL, Nimisha, 2022. Commercial Fishing: What You Need to Know. *Sentient* [online]. [cit. 2024-03-19]. Dostupné z: <https://sentientmedia.org/commercial-fishing/>

AHMAD, Abdul et al., 2022. Environmental impacts and imperative technologies towards sustainable treatment of aquaculture wastewater: A review. *Journal of Water Process Engineering*. **46** [cit. 2024-03-19]. ISSN 2214-7144. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.jwpe.2021.102553>

AKYOL, Okan a İlker AYDIN, 2018. Abnormal *Raja clavata* (Rajidae) in the Aegean Sea: A ghost fishing effect. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* [online]. **18**(2) [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: http://dx.doi.org/10.4194/1303-2712-v18_2_15

ANDRADE, Sidney et al., 2022. The first baseline of ALDFG generated by the artisanal fishery during the SARS-CoV-2 pandemic on the north coast of Pernambuco, Brazil. *Marine Pollution Bulletin*. 177 [cit. 2024-03-23]. ISSN 0025-326X. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2022.113470>

ANKER, Markus S. et al., 2019. The difference in referencing in Web of Science, Scopus, and Google Scholar. *ESC Heart Failure*. **6**(6). Dostupné také z: <https://doi.org/10.1002/ehf2.12583>

ANTONELIS, Kyle et al., 2018. Bycatch of rockfish in spot prawn traps and estimated magnitude of trap loss in Washington waters of the Salish Sea. *Fisheries Research* [online]. **208**(5) [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.1016/j.fishres.2018.06.014>

ARANEDA, Edgardo et al., 1996. Optimization of Economic Benefits from Fishery and Forestry in Bio-Bio, Chile. *Valuation of Tropical Coastal Resources: Theory and*

Application of Linear Programming [online]. (1223) [cit. 2024-04-13]. Dostupné z: <https://hdl.handle.net/11362/30892>

AUSTRALIAN FISHERIES MANAGEMENT AUTHORITY, 2023a. *Danish seine*. Australian Government [online]. [cit. 2024-03-22]. Dostupné z: <https://www.afma.gov.au/methods-and-gear/danish-seine>

AUSTRALIAN FISHERIES MANAGEMENT AUTHORITY, 2023b. *Trawling*. Australian Government [online]. [cit. 2024-03-22]. Dostupné z: <https://www.afma.gov.au/methods-and-gear/trawling>

BASHIR, Zalina et al., 2020. Exclusive predation of sea turtle hatchlings by juvenile blacktip reef sharks *Carcharhinus melanopterus* at a turtle nesting site in Malaysia. *Journal of Fish Biology* [online]. **97**(6) [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.1111/jfb.14550>

BECKMAN, Daniel, 2013. *Marine Environmental Biology and Conservation*. Burlington: Jones & Bartlett Learning. ISBN 978-0-7637-7350-2.

BELL, Justin David a Jeremy Martin LYLE, 2016. Post-Capture Survival and Implications for By-Catch in a Multi-Species Coastal Gillnet Fishery. *PLoS One* [online]. **11**(11) [cit. 2024-03-21]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0166632>

BERÓN, Paula a Juan Pablo Seco PON, 2021. Fishing gear-related injuries and mortality of seabirds in coastal northern Argentina. *Marine Ornithology* [online]. **49** [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: <http://hdl.handle.net/11336/167885>

BETTI, Federico et al., 2020. Evidences of fishing impact on the coastal gorgonian forests inside the Portofino MPA (NW Mediterranean Sea). *Ocean & Coastal Management* [online]. **187** [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2020.105105>

BILKOVIC, Donna Marie et al., 2014. Derelict fishing gear in Chesapeake Bay, Virginia: Spatial patterns and implications for marine fauna. *Marine Pollution Bulletin* [online]. **80**(1-2) [cit. 2024-04-22]. ISSN 0025-326X. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2014.01.034>

BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2013. Gillnets pose a significant threat to some seabird populations. *BirdLife International* [online]. [cit. 2024-04-24]. Dostupné z: <https://datazone.birdlife.org/sowb/casestudy/gillnets-pose-a-significant-threat-to-some-seabird-populations>

BROWNELL JR., Robert L. et al., 2019. *Bycatch in gillnet fisheries threatens Critically Endangered small cetaceans and other aquatic megafauna*. *Endangered Species Research* [online]. [cit. 2024-03-21]. ISSN 285-296. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.3354/esr00994>

BROADHURST, Matt Kenyon a Russell B. MILLAR, 2018. Relative ghost fishing of portunid traps with and without escape gaps. *Fisheries Research* [online]. **208**(9) [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.1016/j.fishres.2018.07.018>

BROWNING, Heather, 2023. Improving welfare assessment in aquaculture. *Frontiers in Veterinary Science* [online]. **10** [cit. 2024-03-19]. ISSN 2297-1769. Dostupné z: <https://doi.org/10.3389/fvets.2023.1060720>

CÁCERES-FARIAS, Lenin et al., 2022. Threats and Vulnerabilities for the Globally Distributed Olive Ridley (*Lepidochelys olivacea*) Sea Turtle: A Historical and Current Status Evaluation. *Animals* [online]. (12) [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.3390/ani12141837>

CERBULE, Kristine et al., 2022. Comparison of the efficiency and modes of capture of biodegradable versus nylon gillnets in the Northeast Atlantic cod (*Gadus morhua*) fishery. *Marine Pollution Bulletin* [online]. **178** [cit. 2024-04-23]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2022.113618>

CRAWFORD, Rory et al., 2017. Tangled and drowned: A global review of penguin bycatch in fisheries. *Endangered Species Research* [online]. **34** [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.3354/esr00869>

CURTIS, Stephanie et al., 2021. Entanglement of Cape fur seals (*Arctocephalus pusillus pusillus*) at colonies in central Namibia. *Marine Pollution Bulletin* [online]. **171** [cit. 2024-04-22]. ISSN 0025-326X. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.112759>

ČESKO, 2015. *Sdělení č. 53/2015 Sb. m. s., Ministerstva zahraničních věcí o přístupu České republiky k Protokolu z roku 1997 pozměňujícího Mezinárodní úmluvu o zamezení znečištění z lodí z roku 1973 - znění od 19. 5. 2005*. In: *Zákony pro lidi.cz* [online]. © AION CS 2010–2024 [cit. 21. 3. 2024]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/ms/2015-53#f5756047>

DĄBROWSKA, Agnieszka, Iwona ŁOPATA a Magdalena OSIAL, 2021. The ghost nets phenomena from the chemical perspective. *Pure and Applied Chemistry*, **93**(4), 479-496. Dostupné z: <https://doi.org/10.1515/pac-2020-1102>

DELBENE, James A., Donna M. BILKOVIC a Andrew M. SCHELD, 2019. Examining derelict pot impacts on harvest in a commercial blue crab *Callinectes sapidus* fishery. *Marine Pollution Bulletin* [online]. **139** [cit. 2024-04-22]. ISSN 0025-326X. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2018.12.014>

DESAI, Raj M. a George E. SHAMBAUGH, 2021. Measuring the global impact of destructive and illegal fishing on maritime piracy: A spatial analysis. *PLoS One* [online]. **16(2)** [cit. 2024-03-20]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0246835>

DIAS, Maria P. et al., 2019. Threats to seabirds: A global assessment. *Biological Conservation* [online]. **237** [cit. 2024-04-23]. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.1016/j.biocon.2019.06.033>

DOHNAL, Radomír, 2016. OSN se může pustit do boje proti nelegálním rybářům: místo nákladné kontroly na moři jim uzavře přístavy. *Ekolist.cz* [online]. Praha [cit. 2024-03-24]. Dostupné z: <https://ekolist.cz/cz/zpravodajstvi/zpravy/osn-se-muze-pustit-boje-proti-nelegalnim-rybarum-misto-nakladne-kontroly-na-mori-jim-uzavre-pristavy>

DONLAN, Josh et al., 2020. Estimating illegal fishing from enforcement officers. *Scientific Reports* [online]. [cit. 2024-03-20]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1038/s41598-020-69311-5>

DOROFEEVA, Viktoria, Elena KLIPPENSTEIN a Dmitry KUZNETSOV, 2021. Global subsidizing as a way to sustainable fishery. IV International Scientific and Practical Conference “Sustainable Development and Green Growth on the Innovation Management Platform” [online]. [cit. 2024-03-18]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202129105036>

DRINKWIN, Joan, 2022. Reporting and retrieval of lost fishing gear: recommendations for developing effective programmes [online]. Řím, Itálie: FAO [cit. 2024-03-19]. ISBN 978-92-5-135540-4. Dostupné z: <https://doi.org/10.4060/cb8067en>

EIFUKU, Seiya, 2020. Flag State Principle and National Security. Dostupné také z: https://www.nids.mod.go.jp/english/publication/briefing/pdf/2020/briefing_e202012.pdf

FAO, 1995. CODE OF CONDUCT FOR RESPONSIBLE FISHERIES [online]. Řím, Itálie: FAO [cit. 2024-03-24]. ISBN 92-5-103834-5. Dostupné z: <https://www.fao.org/3/v9878e/v9878e.pdf>

FAO, 2001. IPOA - International Plan of Action to Prevent, Deter and Eliminate Illegal, Unreported and Unregulated Fishing [online]. Řím, Itálie: FAO [cit. 2024-03-20]. ISBN 978-92-5-104601-2.

FAO, 2011. INTERNATIONAL GUIDELINES ON BYCATCH MANAGEMENT AND REDUCTION OF DISCARDS [online]. Řím, Itálie: FAO [cit. 2024-03-24]. ISBN 978-92-5-006952-4. Dostupné z: <https://www.fao.org/3/ba0022t/ba0022t.pdf>

FAO, 2018a. Addressing Environmental Issues during Fishing Operations: Progressing Towards the 2025 Reduction of ALDFG. FAO. Dostupné také z: <https://www.fao.org/3/MW869EN/mw869en.pdf>

FAO, 2018b. The State of World Fisheries and Aquaculture 2018 (SOFIA). Řím, Itálie: FAO. ISBN 978-92-5-130562-1.

FAO, 2019. Voluntary Guidelines on the Marking of Fishing Gear [online]. Řím, Itálie: FAO [cit. 2024-03-19]. ISBN 978-92-5-131312-1. Dostupné z: <https://www.fao.org/3/ca3546t/ca3546t.pdf>

FAO, 2024. Fishery and Aquaculture Statistics – Yearbook 2021. FAO Yearbook of Fishery and Aquaculture Statistics. Rome. Dostupné z: <https://doi.org/10.4060/cc9523en>

FAO, © 2024a. Hand Dredges. Fisheries and Aquaculture. Technology Fact Sheets. [online]. [cit. 2024-03-22]. Dostupné z: <https://www.fao.org/fishery/en/geartype/213/en>

FAO, © 2024b. Mechanized Dredges. Fisheries and Aquaculture. Technology Fact Sheets. [online]. [cit. 2024-03-22]. Dostupné z: <https://www.fao.org/fishery/en/geartype/239/en>

FAO, © 2024c. Towed Dredges. Fisheries and Aquaculture. Technology Fact Sheets. [online]. [cit. 2024-03-22]. Dostupné z: <https://www.fao.org/fishery/en/geartype/212/en>

FARIAS, Eduardo G. G., Paulo R. PREICHARDT a David V. DANTAS, 2018. Influence of fishing activity over the marine debris composition close to coastal jetty. *Environmental Science and Pollution Research* [online]. **25**(8) [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11356-018-2012-4>

FERRAZI, Roberto et al., 2022. Unregulated sales of fishing nets: consequences and possible solutions in Brazil. *Environmental Conservation* [online]. Cambridge University Press, **49**(4) [cit. 2024-04-23]. Dostupné z: [doi:10.1017/S0376892922000273](https://doi.org/10.1017/S0376892922000273)

Fisheries Glossary - Voices of the Bay, b.r. NOAA. National Marine Sanctuaries [online]. [cit. 2024-03-19]. Dostupné z:

<https://sanctuaries.noaa.gov/education/voicesofthebay/glossary.html#f>

FITZGERALD, Kevin T., 2013. Longline Fishing (How What You Don't Know Can Hurt You). *Topics in Companion Animal Medicine* [online]. **28**(3) [cit. 2024-03-22]. ISSN 1938-9736. Dostupné z: <https://doi.org/10.1053/j.tcam.2013.09.006>

FUENTES, MMPB et al., 2023. Key issues in assessing threats to sea turtles: knowledge gaps and future directions. *Endangered Species Research* [online]. **52** [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.3354/esr01278>

GAJANUR, Anya Roopa a Zeehan JAAFAR, 2022. Abandoned, lost, or discarded fishing gear at urban coastlines. *Marine Pollution Bulletin* [online]. **175** [cit. 2024-04-24]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2022.113341>

GALAFASSI, Silvia, Luca NIZZETTO a Pietro VOLTA, 2019. Plastic sources: A survey across scientific and grey literature for their inventory and relative contribution to microplastics pollution in natural environments, with an emphasis on surface water. *Science of The Total Environment* [online]. **693** [cit. 2024-04-22]. ISSN 0048-9697. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.07.305>

GIFFORD, T. et al., 2024. Addressing ALDFG in Africa: a best practice guide. *African Marine Waste Network, Sustainable Seas Trust, Gqeberha, South Africa* [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/profile/Danica-Marlin/publication/378481960_Addressing_ALDFG_in_Africa_A_best_practice_guide/links/65dc6831adf2362b6357ec7d/Addressing-ALDFG-in-Africa-A-best-practice-guide.pdf

GILMAN, Eric et al., 2016. Abandoned, lost and discarded gillnets and trammel nets [online]. Řím, Itálie: FAO [cit. 2024-03-23]. ISBN 978-92-5-108917-0. Dostupné z: <https://www.fao.org/3/i5051e/i5051e.pdf>

GILMAN, Eric et al., 2022. Matching fishery-specific drivers of abandoned, lost and discarded fishing gear to relevant interventions. *Marine Policy* [online]. **141** [cit. 2024-03-19]. ISSN 0308-597X. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2022.105097>

GRIMALDO, Eduardo et al., 2020. The effect of long-term use on the catch efficiency of biodegradable gillnets. *Marine Pollution Bulletin* [online]. **161** [cit. 2024-04-22]. ISSN 0025-326X. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2020.111823>

GUEBERT, Flávia Maria, Mário BARLETTA a Monica FERREIRA DA COSTA, 2013. Threats to sea turtle populations in the Western Atlantic: poaching and mortality in small-scale fishery gears. *Journal of Coastal Research* [online]. **65** [cit. 2024-04-23]. Dostupné z: <https://doi.org/10.2112/SI65-008.1>

HALFORD, Kashfi, 2013. FAQ: Illegal, Unreported, and Unregulated Fishing. The Pew Charitable Trusts [online]. [cit. 2024-03-21]. Dostupné z: https://www.pewtrusts.org/-/media/legacy/uploadedfiles/peg/publications/fact_sheet/iuufaqwebpdf.pdf

HALIM, Abdul, 2002. Adoption of cyanide fishing practice in Indonesia. *Ocean & Coastal Management* [online]. **45**(4-5), 313-323 [cit. 2024-04-13]. Dostupné z: [https://doi.org/10.1016/S0964-5691\(02\)00061-3](https://doi.org/10.1016/S0964-5691(02)00061-3)

HAMPTON-SMITH, Melissa, Deborah S. BOWER a Sarah MIKA, 2021. A review of the current global status of blast fishing: Causes, implications and solutions. *Biological Conservation* [online]. [cit. 2024-04-13]. ISSN 0006-3207. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2021.109307>

HE, Pingguo et al., 2021. Classification and illustrated definition of fishing gears. [online]. Řím, Itálie: FAO [cit. 2024-03-21]. ISBN 978-92-5-134514-6. Dostupné z: <https://doi.org/10.4060/cb4966en>

HENNØEN, Hans Christian, 2016. A material flow analysis of recycling of gillnets from Norwegian fisheries. Norsko, 92 s. Dostupné také z: https://ntnuopen.ntnu.no/ntnu-xmlui/bitstream/handle/11250/2433857/15235_FULLTEXT.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Magisterská práce. Norwegian University of Science and Technology. Vedoucí práce John Eilif Hermansen.

HODGSON, Stephen, 2022. Legal Aspects of Abandoned, Lost or Otherwise Discarded Fishing Gear. Rome: Food & Agriculture Organization. ISBN 978-92-5-135542-8.

HYRENBACH, David et al., 2020. Seabird Entanglement in Marine Debris and Fishing Gear in the Main Hawaiian Islands (2012 - 2020). *Elapaio* [online]. **80**(6) [cit. 2024-04-24]. Dostupné z: <https://freemanseabirdpreserve.org/wp-content/uploads/2022/08/Elepaio80.6.pdf>

CHAN, Adrian a Paul HODGSON, 2017. A systematic analysis of blast fishing in South-East Asia and possible solutions [online]. Korea: IEEE Underwater Technology [cit. 2024-04-13]. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.1109/UT.2017.7890330>

CHENG, I-Jiunn et al., 2019. Twenty-three Years of Sea Turtle Stranding/ bycatch Research in Taiwan. *Zoological Studies* [online]. **58** [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.6620/ZS.2019.58-44>

IMO, 2020. *The London Convention and Protocol: Their Role and Contribution to Protection of The Marine Environment*. Dostupné také z: <https://leap.unep.org/sites/default/files/2020-09/LCLP.pdf>

JANTZ, Lesley Anne, 2012. *Ingestion of plastic marine debris by longnose lancetfish (Alepisaurus ferox) in the Hawai'i-based shallow-set longline fishery*. Honolulu. Dostupné také z: <http://hdl.handle.net/10125/101302>. Magisterská práce. University of Hawaii at Manoa.

JEFFRIES, Jonah et al., 2011. Effects of Cyanide Fishing on the Coral Reefs of Wakatobi Marine National Park [online]. [cit. 2024-04-13]. Dostupné z: <https://seagrant.uaf.edu/nosb/papers/2011/mat-su-sharks.php>

JENSEN, Michael Paul et al., 2013. Defining olive ridley turtle *Lepidochelys olivacea* management units in Australia and assessing the potential impact of mortality in ghost nets. *Endangered Species Research* [online]. **21**(3) [cit. 2024-04-23]. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.3354/esr00521>

KEY TRAININGS, 2024. Citační Analýza: Hodnocení Výzkumného Vlivu. *Key Trainings* [online]. [cit. 2024-04-24]. Dostupné z: <https://keytrainings.cz/slovník/citacni-analyza-hodnoceni-vyzkumneho-vlivu/>

KIM, Juhwan et al., 2019. Manipulation Purpose Underwater Agent Vehicle for Ghost Net Recovery Mission. *IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS)* [online]. Macau, China [cit. 2024-04-23]. Dostupné z: [doi:10.1109/IROS40897.2019.8967625](https://doi.org/10.1109/IROS40897.2019.8967625)

KIM, Kiseon, 2018. Development of Buoy Information Monitoring System Based on 5G Against the Abandoned, Lost and Discarded Fishing Gears. In: *Computational Intelligence, Cyber Security and Computational Models. Models and Techniques for Intelligent Systems and Automation*. Singapore: Singer. ISBN 978-981-13-0716-4. Dostupné také z: https://doi.org/10.1007/978-981-13-0716-4_12

KLINKHARDT, Manfred, 2022. The fight against IUU fishing remains an important sustainability goal. Eurofish International Organisation [online]. [cit. 2024-03-21]. Dostupné

z: <https://eurofish.dk/the-fight-against-iiu-fishing-remains-an-important-sustainability-goal/>

KRČÁL, Michal, 2017. Literární rešerše [online]. [cit. 2024-04-15]. Dostupné z: <https://www3.econ.muni.cz/~99246/zav-prace/lit-review.xhtml>

KULKAMI, Sarang, 2018. The removal of ghost fishing nets from Sindhudurg, west coast of India. In: KRIPA, V. *Book of Abstracts and Success stories*. Indie: Marine Biological Association of India. Dostupné také z: <http://eprints.cmfri.org.in/12700/>

KUZIN, Alexey E. a Alexey M. TRUKHIN, 2022. Entanglement of Steller sea lions (*Eumetopias jubatus*) in man-made marine debris on Tyuleniy Island, Sea of Okhotsk. *Marine Pollution Bulletin* [online]. 177 [cit. 2024-04-22]. ISSN 0025-326X. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2022.113521>

LINK, Jason a Reg WATSON, 2019. Global ecosystem overfishing: Clear delineation within real limits to production. *Science Advances* [online]. [cit. 2024-03-18]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1126/sciadv.aav0474>

LINK, Jéssica, Bárbara SEGAL a Luiz Miguel CASARINI, 2019. Abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear in Brazil: A review. *Perspectives in Ecology and Conservation* [online]. 17(1) [cit. 2024-04-24]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.pecon.2018.12.003>

LOMBARDO, Andrea a Giuliana MARLETTA, 2022. Observations on the ghost fishing in two species of marine heterobranchs (Mollusca Gastropoda): *Aplysia depilans* Gmelin, 1791 (Aplysiidae) and *Umbraculum umbraculum* ([Lightfoot], 1786) (Umbraculidae). *International Journal of Aquatic Biology* [online]. 10. 10(5) [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.22034/ijab.v10i5.1670>

LOVELL, Tricia, 2022. Managing abandoned, lost and otherwise discarded fishing gear (Derelict Gear) in Eastern Caribbean small-scale fisheries: An assessment of legislative, regulatory and policy gaps. *Marine Policy* [online]. [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2022.105432>

MACFADYEN, Graeme, Tim HUNTINGTON a Rod CAPPELL, 2009. Abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear [online]. Řím, Itálie: FAO a UNEP [cit. 2024-03-23]. ISBN 978-92-5-106196-1. Dostupné z:

https://www.researchgate.net/publication/242491383_Abandoned_Lost_or_Otherwise_Discarded_Fishing_Gear

MARINE PRODUCTS EXPORT DEVELOPMENT AUTHORITY, 2024. TRADITIONAL FISHING & COMMERCIAL FISHING [online]. [cit. 2024-03-20]. Dostupné z: https://mpeda.gov.in/?page_id=603

MARINE STEWARDSHIP COUNCIL, 2016. Large vs small scale fishing – which is more sustainable? Marine Stewardship Council [online]. [cit. 2024-03-20]. Dostupné z: <https://www.msc.org/media-centre/news-opinion/news/2020/02/21/large-vs-small-scale-fishing-which-is-more-sustainable>

MARINE STEWARDSHIP COUNCIL, © 2024. Pots and traps. Marine Stewardship Council [online]. [cit. 2024-03-21]. Dostupné z: <https://www.msc.org/what-we-are-doing/our-approach/fishing-methods-and-gear-types/pots-and-traps>

MARTÍN-MARTÍN, Alberto et al., 2020. Google Scholar, Microsoft Academic, Scopus, Dimensions, Web of Science, and OpenCitations' COCI: a multidisciplinary comparison of coverage via citations. *Scientometrics* [online]. **126** [cit. 2024-04-21]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s11192-020-03690-4>

MARTINEZ-PORCHAS, Marcel a Luis MARTINEZ-CORDOVA, 2012. World aquaculture: environmental impacts and troubleshooting alternatives. *Scientific World Journal* [online]. (389623) [cit. 2024-03-19]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1100/2012/389623>

MAZZARIOL, Sandro et al., 2021. Illegal fishing with electrofishing devices in the Po river basin, Emilia Romagna, Italy. *Scientific Reports* [online]. [cit. 2024-03-20]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1038/s41598-021-93015-z>

MEAGER, J.J. a C.J. LIMPUS, 2012. Marine wildlife stranding and mortality database annual report 2011. III. Marine Turtle. *Conservation Technical and Data Report* 2012 (3):1-46. [cit. 2024-04-22]. ISSN 1449–194X.

MIRALLES, Laura et al., 2018. Alert calling in port areas: Marine litter as possible secondary dispersal vector for hitchhiking invasive species. *Journal for Nature Conservation* [online]. **42** [cit. 2024-04-24]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2018.01.005>

MONTGOMERIE, Mike, 2022. Basic fishing methods: a comprehensive guide to commercial fishing methods [online]. Edinburgh, Scotland: Seafish [cit. 2024-03-21]. Dostupné z: <https://doi.org/10.25607/obp-1937>

MOSCHINO, Vanessa et al., 2019. Is derelict fishing gear impacting the biodiversity of the Northern Adriatic Sea? An answer from unique biogenic reefs. *The Science of The Total Environment* [online]. **663** [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.01.363>

MURUA, Hilario et al., 2023. Lessons learnt from the first large-scale biodegradable FAD research experiment to mitigate drifting FADs impacts on the ecosystem. *Marine Policy* [online]. 148 [cit. 2024-03-24]. ISSN 0308-597X. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2022.105394>

MURRAY, Joanna M. et al., 2020. Detecting illegal cyanide fishing: Establishing the evidence base for a reliable, post-collection test. *Marine Pollution Bulletin* [online]. 150 [cit. 2024-04-13]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.110770>

NELMS, Sarah et al., 2016. Plastic and marine turtles: A review and call for research. *ICES Journal of Marine Science* [online]. **73**(2) [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.1093/icesjms/fsv165>

NJANJI, Susan, 2019. 'Ghost' fishing gear: the trash haunting ocean wildlife. In: Psych.org [online]. [cit. 2024-03-24]. Dostupné z: <https://scx2.b-cdn.net/gfx/news/2019/abandonedfis.jpg>

NOAA, b.r. Understanding Illegal, Unreported, and Unregulated Fishing [online]. [cit. 2024-03-20]. Dostupné z: <https://www.fisheries.noaa.gov/insight/understanding-illegal-unreported-and-unregulated-fishing>

NOAA FISHERIES, 2018. Fishing Gear: Dredges. OFFICE OF PROTECTED RESOURCES. National Oceanic and Atmospheric Administration [online]. [cit. 2024-03-21]. Dostupné z: <https://www.fisheries.noaa.gov/national/bycatch/fishing-gear-dredges>

NOAA FISHERIES, 2019a. Fishing Gear: Pelagic Longlines. OFFICE OF PROTECTED RESOURCES. National Oceanic and Atmospheric Administration [online]. [cit. 2024-03-21]. Dostupné z: <https://www.fisheries.noaa.gov/national/bycatch/fishing-gear-pelagic-longlines>

NOAA FISHERIES, 2019b. Fishing Gear: Purse Seines. OFFICE OF PROTECTED RESOURCES. National Oceanic and Atmospheric Administration [online]. [cit. 2024-03-21].

Dostupné z: <https://www.fisheries.noaa.gov/national/bycatch/fishing-gear-purse-seines>

NOAA FISHERIES, 2019c. Fishing Gear: Traps and Pots. OFFICE OF PROTECTED RESOURCES. National Oceanic and Atmospheric Administration [online]. [cit. 2024-03-21].

Dostupné z: <https://www.fisheries.noaa.gov/national/bycatch/fishing-gear-traps-and-pots>

NOAA FISHERIES, 2021a. Fishing Gear: Bottom trawls. OFFICE OF PROTECTED RESOURCES. National Oceanic and Atmospheric Administration [online]. [cit. 2024-03-21].

Dostupné z: <https://www.fisheries.noaa.gov/national/bycatch/fishing-gear-bottom-trawls>

NOAA FISHERIES, 2021b. Fishing Gear: Gillnets. OFFICE OF PROTECTED RESOURCES. National Oceanic and Atmospheric Administration [online]. [cit. 2024-03-21].

Dostupné z: <https://www.fisheries.noaa.gov/national/bycatch/fishing-gear-gillnets>

NOAA FISHERIES, 2024. Fishing Gear: Turtle Excluder Devices. SOUTHEAST REGIONAL OFFICE. National Oceanic and Atmospheric Administration [online]. [cit. 2024-03-21].

Dostupné z: <https://www.fisheries.noaa.gov/southeast/bycatch/fishing-gear-turtle-excluder-devices>

OLIVEIRA JÚNIOR JGC, José Gilmar et al., 2016. Artisanal Fisheries Research: A Need for Globalization? PLOS ONE [online]. [cit. 2024-03-20]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0150689>

OLIVE RIDLEY PROJECT, 2024. What Are Ghost Nets? Olive Ridley Project [online]. [cit. 2024-03-23]. Dostupné z: <https://oliveridleyproject.org/what-are-ghost-nets>

ONE OCEAN FOUNDATION, 2022. Ghost Nets. In: One Ocean Foundation [online]. [cit. 2024-03-24]. Dostupné z: <https://www.1ocean.org/ocean-tales/ghost-nets>

OYANEDEL, Rodrigo et al., 2017. Illegal fishing and territorial user rights in Chile. *Conservation Biology* [online]. **32**(3) [cit. 2024-03-20]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/cobi.13048>

OZYURT, Caner Enver, Sinan MAVRUK a Volkan Barış KIYAĞA, 2012. The rate and causes of the loss of gill and trammel nets in Iskenderun Bay (north-eastern Mediterranean). *Journal of Applied Ichthyology* [online]. **28**(4) [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1439-0426.2012.02007.x>

PAULY, Daniel a Dirk ZELLER, 2019. The Making of a Global Marine Fisheries Catch Database for Policy Development. In: *World Seas: An Environmental Evaluation Volume III: Ecological Issues and Environmental Impacts*. s. 15. ISBN 978-0-12-805052-1.

PÉREZ, Carlos Salazar, 2021. First insight into plastics ingestion by fish in the Gulf of California, Mexico. *Marine Pollution Bulletin* [online]. **171** [cit. 2024-04-22]. ISSN 0025-326X. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.112705>

PETROSSIAN, Gohar A., 2015. Preventing illegal, unreported and unregulated (IUU) fishing: A situational approach. *Biological Conservation* [online]. **189** [cit. 2024-03-20]. ISSN 0006-3207. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2014.09.005>

PHILLIPS, Catherine, 2017. Ghostly encounters: Dealing with ghost gear in the Gulf of Carpentaria. *Geoforum* [online]. [cit. 2024-03-24]. ISSN 0016-7185. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2016.11.010>

PICHEL, William G. et al., 2012. GhostNet marine debris survey in the Gulf of Alaska – Satellite guidance and aircraft observations. *Marine Pollution Bulletin* [online]. **65**(1-3) [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2011.10.009>

POKORNÝ, Antonín, 2012. Citační analýza. *WikiKnihovna* [online]. [cit. 2024-04-21]. Dostupné z: https://wiki.knihovna.cz/index.php?title=Cita%C4%8Dn%C3%AD_anal%C3%BDza

PROVOST, Euan et al., 2020. Aerial drone technology can assist compliance of trap fisheries. *Fisheries Management and Ecology* [online]. **27**(4) [cit. 2024-04-23]. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.1111/fme.12420>

PURRINGTON, Philip, Dag PIKE a John SAINSBURY, 2024. Commercial Fishing. *Britannica* [online]. [cit. 2024-03-18]. Dostupné z: <https://www.britannica.com/technology/commercial-fishing>

RICHARDSON, Kelsey, Britta Denise HARDESTY a Chris WILCOX, 2019. Estimates of fishing gear loss rates at a global scale: A literature review and meta-analysis. *Fish and Fisheries* [online]. **20**(3) [cit. 2024-04-24]. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.1111/faf.12407>

RICHARDSON, Kelsey et al., 2021. Challenges and misperceptions around global fishing gear loss estimates. *Marine Policy* [online]. **129**(1) [cit. 2024-04-14]. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.1016/j.marpol.2021.104522>

RICHARDSON, Kelsey et al., 2022. Global estimates of fishing gear lost to the ocean each year. *Science Advances* [online]. **14**(8) [cit. 2024-03-22]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1126/sciadv.abq0135>

ROMAN, Lauren et al., 2020. Plastic ingestion is an underestimated cause of death for southern hemisphere albatrosses. *Conservation Letters* [online]. [cit. 2024-04-23]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/conl.12785>

SHEPPARD, Charles, 2018. World Seas: An Environmental Evaluation: Volume III: Ecological Issues and Environmental Impacts. Academic Press. ISBN 978-0-12-805052-1.

SEAFISH, © 2024a. PS - Purse Seine. Seafish [online]. [cit. 2024-03-22]. Dostupné z: <https://www.seafish.org/responsible-sourcing/fishing-gear-database/gear/ps-purse-seine/>

SEAFISH, © 2024b. Types of fishing gear. Seafish [online]. [cit. 2024-03-21]. Dostupné z: <https://www.seafish.org/responsible-sourcing/fishing-gear-database/types-of-fishing-gear/>

SMITH, Hillary a Xavier BASURTO, 2019. Defining Small-Scale Fisheries and Examining the Role of Science in Shaping Perceptions of Who and What Counts: A Systematic Review. *Frontiers in Marine Science* [online]. **6**(236) [cit. 2024-03-20]. Dostupné z: <https://doi.org/10.3389/fmars.2019.00236>

SRIMAHACHOTA, Teeranai, Hiroshi YOKOTA a Yoshikazu AKIRA, 2020. Recycled Nylon Fiber from Waste Fishing Nets as Reinforcement in Polymer Cement Mortar for the Repair of Corroded RC Beams. *Materials* [online]. **13**(19) [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.3390/ma13194276>

SSEMPIJJA, Drake, Haraldur Arnar EINARSSON a Pingguo HE, 2024. Abandoned, lost, and otherwise discarded fishing gear in world's inland fisheries. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* [online]. [cit. 2024-04-23]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s11160-024-09843-5>

STRIKE, Elspeth M. et al., 2022. Sublethal Injuries and Physical Abnormalities in Maldives Manta Rays, *Mobula alfredi* and *Mobula birostris*. *Frontiers in Marine Science* [online]. **9** [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: <https://doi.org/10.3389/fmars.2022.773897>

STAFFIERI, Eleonora et al., 2019. Pressure and impact of anthropogenic litter on marine and estuarine reptiles: an updated “blacklist” highlighting gaps of evidence. *Environmental*

Science and Pollution Research [online]. **26**(1526) [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11356-018-3616-4>

STAFFORD, Richard, 2019. Sustainability: A flawed concept for fisheries management? *Elementa: Science of the Anthropocene* [online]. [cit. 2024-03-18]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1525/elementa.346>

STELFOX, M.R., J.A. HUDGINS a R.C. ANDERSON, 2014. High mortality of Olive Ridley turtles (*Lepidochelys olivacea*) in ghost nets in the central Indian Ocean. *IOTC-2014-WPEB10-28* [online]. Yokohama, Kanagawa, Japan [cit. 2024-04-23]. Dostupné z: <http://www.iotc.org/documents/high-mortality-olive-ridley-turtles-lepidochelys-olivacea-ghost-nets-central-indian-ocean>

STICKNEY, Robert a Delbert GATLIN III, 2022. Aquaculture, 4th Edition: An Introductory Text [online]. CABI, 361 s. [cit. 2024-03-19]. ISBN 1800621116. Dostupné z: <https://doi.org/10.1079/9781800621145.0001>

SUKHSANGCHAN, Charuay et al., 2020. Catch composition and estimated economic impacts of ghost-fishing squid traps near Suan Son Beach, Rayong province, Thailand. *Science Asia* [online]. **46**(1) [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.2306/scienceasia1513-1874.2020.014>

SUMAILA, Rashmid a Travis TAI, 2020. End Overfishing and Increase the Resilience of the Ocean to Climate Change [online]. [cit. 2024-03-18]. Dostupné z: <https://doi.org/10.3389/fmars.2020.00523>

SWANN, Richard, © 2008 - 2023. Ghost Net Removal Project. In: *Downbelow Marine and Wildlife Adventures* [online]. [cit. 2024-04-20]. Dostupné z: <https://www.downbelowadventures.com/ghost-net-removal-project/>

SYVERSEN, Tore et al., 2022. Oceanic plastic pollution caused by Danish seine fishing in Norway. *Marine Pollution Bulletin* [online]. **179** [cit. 2024-03-22]. ISSN 0025-326X. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2022.113711>

SZOMSZOR, Martin, 2021. Introducing the Journal Citation Indicator: A new, field-normalized measurement of journal citation impact. *Clarivate* [online]. [cit. 2024-04-21]. Dostupné z: <https://clarivate.com/blog/introducing-the-journal-citation-indicator-a-new-field-normalized-measurement-of-journal-citation-impact/>

THE FISH PROJECT, 2015. Artisanal Fisheries. FAO [online]. [cit. 2024-03-20]. Dostupné z: <http://thefishproject.weebly.com/artisanal-fisheries.html>

THERMES, Stefano et al., 2023. Classification and definition of fishing vessel types [online]. 2. Řím, Itálie: FAO [cit. 2024-03-21]. ISBN 978-92-5-138104-5. Dostupné z: <https://doi.org/10.4060/cc7468en>

TOIVIO, Sandra, 2018. *Factors influencing the geographical pattern of lobster fishing and gear loss in Kosterhavet national park*. Dostupné také z: <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.18918.11845>. Magisterská práce. University of Gothenburg: Department of Marine Sciences.

TSENG, Huan-Sheng a Shih-Ming KAO, 2022. Towards responsible fisheries: Management of gillnet fishing in Taiwan. *Marine Policy* [online]. 141 [cit. 2024-03-21]. ISSN 0308-597X. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2022.105098>

Types and Distribution of fisheries, ©2021. ©2021. UGC MOOCs: A Vertical of SWAYAM. Dostupné také z: <https://ugcmoocs.inflibnet.ac.in/assets/uploads/1/115/3831/et/SCRIPT%2012%20ch-4a200228090902021919.pdf>

UN ATLAS OF THE OCEANS, ©2002-2016. Types of fisheries [online]. [cit. 2024-03-19]. Dostupné z: <https://www.oceansatlas.org/subtopic/en/c/1303/>

UNEP-WCMC a IUCN, 2024. Protected Planet: The World Database on Protected Areas (WDPA) and World Database on Other Effective Area-based Conservation Measures (WD-OECM) [Online]. [cit. 2024-04-20]. Dostupné z: www.protectedplanet.net

VAZ, Marcela C. M. et al., 2012. Excreted Thiocyanate Detects Live Reef Fishes Illegally Collected Using Cyanide—A Non-Invasive and Non-Destructive Testing Approach. *PLoS One* [online]. 7(4) [cit. 2024-04-13]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0035355>

VINCE, Joanna, Britta Denise HARDESTY a Chris WILCOX, 2020. Progress and challenges in eliminating illegal fishing. *Fish and Fisheries* [online]. 22(3) [cit. 2024-03-20]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/faf.12532>

VISWAMBHARAN, Divya, Prathibha ROHIT a S. SREENATH, 2016. Release of Indian black turtle from ghost net. *Marine Fisheries Information Service Technical & Extension*

Series [online]. **228** [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: <http://eprints.cmfri.org.in/11427/1/MFIS-14.pdf>

WALSH, Stephen J. a Paul D. WINGER, 2011. Bottom Seining in Canada, 1948-2010: Its Development, Fisheries and Ecosystem Impacts. *Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences* [online]. **2922** [cit. 2024-03-22]. ISSN 0706-6457. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/292410266_Bottom_seining_in_Canada_1948-2010_its_development_fisheries_and_ecosystem_impacts

WELCH, Heather et al., 2022. Hot spots of unseen fishing vessels. *Science Advances* [online]. **8(44)** [cit. 2024-04-24]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1126/sciadv.abq2109>

WILCOX, Chris et al., 2015. Understanding the Sources and Effects of Abandoned, Lost, and Discarded Fishing Gear on Marine Turtles in Northern Australia. *Conservation Biology* [online]. **29(1)** [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: [doi:http://dx.doi.org/10.1111/cobi.12355](http://dx.doi.org/10.1111/cobi.12355)

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

ALDFG	Abandoned, Lost or Otherwise Discarded Fishing Gear (Opuštěné, ztracené či jinak vyřazené lovné zařízení)
apod.	a podobně
atd.	a tak dále
CDS	Catch Documentation Schemes
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations (Organizace pro výživu a zemědělství)
GGGI	Global Ghost Gear Initiative
GIES	Global Information Exchange System (Globální systém výměny informací)
GPML	Global Partnership on Plastic Pollution and Marine Litter
CHMO	chráněná mořská oblast
ICES	International Council for the Exploration of the Sea (Mezinárodní rada pro průzkum moří)
IMO	International Maritime Organization (Mezinárodní námořní organizace)
IPOA-IUU	International Plan of Action to Prevent, Deter and Eliminate Illegal, Unreported and Unregulated Fishing (Mezinárodního akční plán pro předcházení, potírání a odstranění nezákonného, nehlášeného a neregulovaného rybolovu)
IUU	Illegal, Unreported and Unregulated
MARPOL	Mezinárodní úmluva o zabránění znečištění z lodí
MCS	Monitoring, Control and Surveillance
mj.	mimo jiné
např.	například
NNN	Nezákonný, nehlášený a neregulovaný
OSN	Organizace spojených národů
PSMA	Agreement on Port State Measures

RFMOs	Regional Fisheries Management Organisations (Regionální organizace pro řízení rybolovu)
SLR	systematická literární rešerše
TED	Turtle Excluder Devices
tj.	to je
UNCLOS	United Nations Convention on the Law of the Sea (Úmluva Organizace spojených národů o mořském právu)
UNFSA	United Nations Fish Stocks Agreement
UNEP	Program OSN pro životní prostředí
USD	americký dolar
viz	viděno
VGMFG	The Voluntary Guidelines for the Marking of Fishing Gear (Dobrovolné pokyny pro označování lovných zařízení)
VMS	Vessel monitoring system
WoS	Web of Science

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Tenatové sítě (NOAA Fisheries, 2021b).....	21
Obrázek 2: Rybolov na dlouhé lovné šňůře (NOAA Fisheries, 2019a)	22
Obrázek 3: Vrše a lapadla (NOAA Fisheries, 2019c)	23
Obrázek 4: Košelkové nevody (NOAA Fisheries, 2019b)	24
Obrázek 5: Vlečná síť pro lov při dně (NOAA Fisheries, 2021a)	26
Obrázek 6: Bagrovací rybolovná technika (NOAA Fisheries, 2018).....	27
Obrázek 7: Nevybuchlá bomba v lahvi v Indickém oceánu (Abubakar, 2017).....	29
Obrázek 8: Lov kyanidem na korálovém útesu (Jeffries et al., 2011)	29
Obrázek 9: Žralok zapletený v síti duchů (Swann, © 2008 - 2023)	35
Obrázek 10: Mládě mořské želvy uvíznuté v síti duchů na pláži (Njanji, 2019)	37
Obrázek 11: Struktura systematické literární rešerše s výsledky	51
Obrázek 12: Lokality výzkumu hodnocených studií	66

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1: Celkový počet nalezených publikací z webových databází dle klíčových slov v období let 2012–2022	50
Graf 2: Počet kriticky hodnocených zdrojů literatury v letech 2012–2022 – zahrnuta jsou všechna použitá klíčová slova.....	51
Graf 3: Počet jednotlivých typů hodnocených zdrojů literatury v letech 2012–2022	52
Graf 4: Počet kriticky hodnocených zdrojů literatury dle metod sběru dat v letech 2012–2022	53
Graf 5: Vědecký zájem o řešení problematiky velkoobjemového, maloobjemového a NNN rybolovu v souvislosti s ALDFG dle kriticky hodnocených zdrojů dat z let 2012–2022 ...	54
Graf 6: Zdroje literatury spadající do kategorie jednoho výzkumného cíle	55
Graf 7: Počet zdrojů literatury spadající do více kategorií výzkumného cíle.....	56
Graf 8: Počet výsledků dle podkategorií v kategorii „dopad na faunu“	57
Graf 9: Počet výsledků dle podkategorií v kategorii „monitoring a zmírňující opatření“ ...	60
Graf 10: Počet výsledků dle podkategorií v kategorii "posouzení ALDFG"	63
Graf 11: Počet výsledků dle podkategorií v kategorii „mořský odpad zahrnující ALDFG“	64
Graf 12: Počet výzkumů v chráněných mořských oblastech v letech 2012-2022	67
Graf 13: Podíl žurnálů v jednotlivých kvartilech dle JIF a JCI	68

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Seznam deseti žurnálů s nejvyšší četností publikování67

Tabulka 2: Deset nejvíce citovaných publikací z kriticky hodnocených zdrojů literatury..69

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Struktura systematické literární rešerše

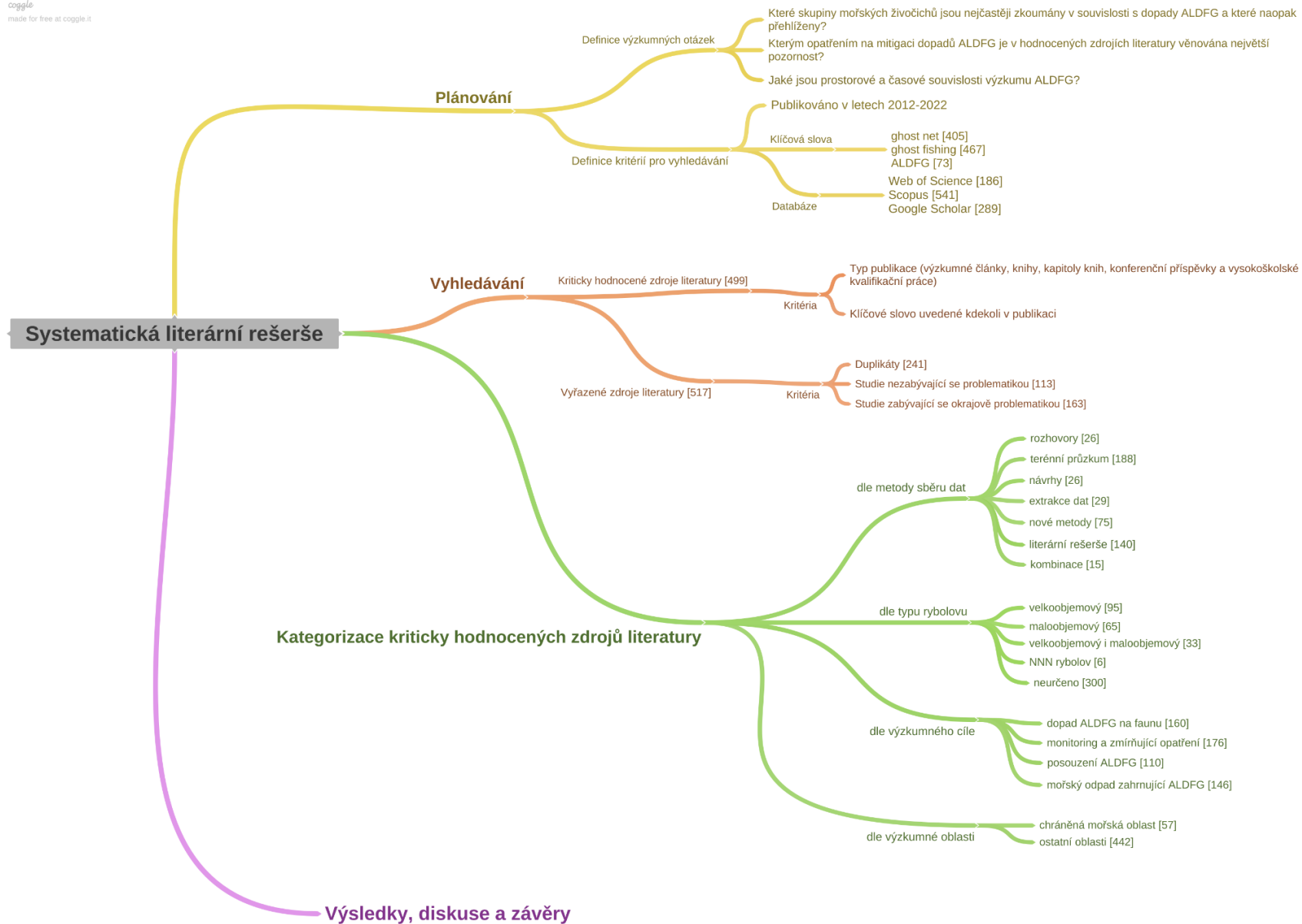
Příloha P II: Tabulka vybraných zdrojů literatury

Příloha P III: Databáze literárních zdrojů o ALDFG

Příloha P IV: Vývoj výzkumného zájmu v letech 2012-2022

PŘÍLOHA P I: STRUKTURA SYSTEMATICKÉ LITERÁRNÍ REŠERŠE

coggle
made for free at coggle.it



PŘÍLOHA P II: TABULKA VYBRANÝCH ZDROJŮ LITERATURY

kategorie	podkategorie	autor,rok	popis
dopad na faunu	mořské ryby a paryby	Renchen et al., 2014	Experimentální výzkum při kterém byly prováděny časté podvodní vizuální průzkumy ryb uvnitř a v okolí simulovaných ztracených pastí s cílem kvantifikovat složení ryb, velikost těla, chování ryb, kondici a úmrtnost po dobu 6 měsíců.
		Parton, Galloway a Godley, 2019	Globální přehled o zamotání chrupavčitých ryb do antropogenního odpadu, včetně ALDFG.
		Bucair et al., 2021	Tato studie poskytuje informace o několika hrozbách pro manty v Brazílii, včetně četnosti a zeměpisného rozsahu výskytu a jejich lovu a zamotávání do rybářských zařízení.
	mořští bezobratlí	Ferrigno et al., 2019	Zkoumání dopadů rybolovné činnosti, včetně ALDFG, na vějířovité korály v Neapolském zálivu.
		Nangammada, 2020	Zkoumání procentuálního pokrytí ALDFG na korálových útesech a dopad na korály během terénního průzkumu na ostrově Andrott v Indickém oceánu.
		Humborstad et al., 2021	Posouzení vitality a zranění krabů sněžných nalezených v opuštěných pastích v Barentsově moři.
	mořští savci	McIntosh et al., 2015	Výpočet míry zapletení australských tuleňů do rybářského a dalšího mořského odpadu.
		Jepsen a de Bruyn, 2019	Komplexní přehled všech hlášených případů zamotání ploutvonožců za posledních 40 let s cílem určit oblasti, které vzbuzují obavy, a ohniska pro zmírnění dopadů.
		Avila et al., 2022	Zkoumali míru zamotání, běžné materiály a demografický profil postižených tuleňů kapských ve dvou namibijských koloniích. Hlavní příčinou zamotání byl rybářský materiál.
mořští plazi	Wilcox et al., 2013	Analýza prostorového rizika dopadu lovu duchů na mořské želvy v severní Austrálii.	
	Wilcox et al., 2015	Zkoumali hrozbu, kterou síť duchů představují pro mořské želvy, a analyzovali míry odchytu želv a potenciálního zdroje rybolovu z téměř 9 000 sítí nalezených na severním pobřeží Austrálie.	
	Duncan et al., 2017	Globální přehled o zapletení mořských želv do antropogenního odpadu.	
sladkovodní fauna	Viswambharan, Rohit a Sreenath, 2016	Zpráva o zapletení želvy hřebenité do monofilní sítě v Indii	
	Spirkovski et al., 2019	Průzkum videí na Youtube pro získání informací o sítích duchů v brazilských sladkých vodách a jejich dopadech na sladkovodní faunu.	
	Azevedo-Santos, Hughes a Pelicice, 2021	Zkoumání dopadů sítí duchů na biotu v Ohridském jezeře.	

	fauna obecně	Butler a Matthews, 2015	Zkoumání vedlejších úlovků v simulovaných ztracených pastech ve Florida Keys.
		Azevedo-Santos et al., 2021	Průzkum digitálních médií pro posouzení negativních dopadů síti duchů na brazilskou mořskou faunu.
		Perroca et al., 2022	Průzkum videí na Youtube pro posouzení dopadů síti duchů na mořskou faunu ve Středozemním moři.
	mořští ptáci	Crawford et al., 2017	Globální rešerše zkoumající vedlejší úlovky tučňáků.
		Costa et al., 2020	Sledování míry zapletení mořských ptáků do mořského odpadu, včetně ALDFG.
		Paula Beron a Pon, 2021	Zkoumání zranění mořských ptáků pocházejících z rybolovné činnosti v Argentině.
monitoring a zmírňující opatření	právní a regulační opatření	Iverson, 2019	Návrhy na změnu legislativy co se týče znečištění moří, včetně návrhu na regulaci ALDFG v USA
		Standal, Grimaldo a Larsen, 2020	Výzkum zaměřený na ústřední prvky řízení rybolovu a jejich schopnost využití k implementaci biologicky rozložitelných tenatových sítí na chytání ryb za žábry a možné zpochybnění současnou politikou při přidělování zdrojů mezi různé skupiny lovných zařízení a plavidel.
		Lovell, 2022	Výzkum se zaměřil na zjištění legislativních, regulačních a politických mezer spojených s řízením ALDFG v drobném rybolovu v několika východokaribských státech
	monitoring	Bang a Kim, 2019	Implementace systému sledování rybářských sítí pomocí chytrých telefonů na malých rybářských plavidlech.
		Bloom et al., 2019	Testování dronů pro detekci ztracených pastí.
		Provost et al., 2020	Experiment zkoumající účinnost dronů pro detekci ztracených pastí z NNN rybolovu.
	zvyšování povědomí a zapojení veřejnosti	Rayon-Viña et al., 2018	Průzkum vnímání mořského odpadu občany, kde druhým nejzastoupenějším druhem odpadu byl odpad z rybolovu.
		Chumchuen a Krueajun, 2021	Porovnání aktivit rybářů v drobném a průmyslovém rybolovu a zkoumání jejich názoru na označování lovných zařízení.
		DelBene, Scheld a Bilkovic, 2021	Výzkum, jak komerční rybáři vnímají opuštěné vrše na kraby, jaká je jejich ochota akceptovat a podílet se na činnostech zmírňujících negativní dopady opuštěných vrší na kraby a zkoumání účinnosti peněžních a nepeněžních pobídek ovlivňujících ochotu k účasti.
	modifikace rybářského vybavení	Bilkovic et al., 2012	Testování biologicky odbouratelného panelu v pastech.
		Komarudin et al., 2019	Stanovení fyzikálních a mechanických vlastností lana z ramie a určení možnosti jeho použití jako rybářského lana.

	modifikace rybářského vybavení	Su, Fore a Grimaldo, 2019	Srovnávací studie mechanických vlastností biodegradabilních PBSAT (polybutylen sukcinát co-adipát-co-tereftalát) a konvenčních polyamidových (PA) tenatových sítí na chytání ryb za žábry používaných v norském rybolovu.
	nakládání s odpadem	Singh et al., 2014	Výzkum opětovného použití nylonového vlákna z tenatových sítí jako výztužného materiálu.
		Juan et al., 2021	Studium využití recyklovaných rybářských sítí vyrobených z PE při vývoji nových produktů.
		Charter, 2022	Přehled komerčních výrobků, které využívají polymery z odpadů a vyřazených rybářských zařízení.
ALDFG	sítě	Ozyurt, Mavruk a Kiyaga, 2012	Výzkum míry a příčiny ztrát třístěnných tenatových sítí na krevety, třístěnných tenatových sítí na mořské jazyky a ostatních tenatových a třístěnných tenatových sítí během jedné rybářské sezóny v Turecku.
		Dąbrowska, Łopata a Osial, 2021	Studium chemických a fyzikálních vlastností sítí duchů.
		Riyanto, Wahju a Komarudin, 2022	Odhad počtu ztracených tenatových sítí na chytání ryb za žábry a určit příčinných faktorů.
	pasti	Uhrin, Matthews a Lewis, 2014	Byla odhadnuta hustota úlomků pastí (výskyt úlomků/ha) v historických zónách využívající lov pomocí pastí a v reprezentativních bentických biotopech.
		Uhrin, 2016	Výzkum míry ztrát pastí na humry během tropických cyklón v komerčním rybolovu.
		Haghighatjou et al., 2022	Studie určila míru produkce opuštěných lovných pastí typu gangoor v iránském Perském zálivu.
	ALDFG obecně	Richardson, Hardesty a Wilcox, 2019	Určení celosvětového odhadu ztrát ALDFG v letech 1975-2017.
		Battisti et al., 2019	Výzkum chemického složení háčků a vlasců nalezených na pobřeží Itálie.
		Link, Segal a Casarini, 2019	Zhodnocení znalostí o ALDFG v Brazílii.
	Ostatní ALDFG	Maufroy et al., 2015	Model hlavních oblastí FADs a prostorový rozsah jeho unášení, odhad ročních ztrát vyplavených Indickém oceánu
Welden a Cowie, 2017		Studium biologického znečištění a složení opuštěných či ztracených lan využívaných v rybolovu.	
Sinopoli et al., 2020		Odhad ztrát FADs v letech 1961-2017 v Středozemním moři.	
mořský odpad	struktura odpadu	Vieira et al., 2015	Výzkum rozložení, typu a množství mořských odpadků v Ormonde a Gettysburgu, dvou podmořských horách Gorringe Bank.
		Daniel, Thomas a Thomson, 2020	Hodnocení plastového odpadu souvisejícího s rybolovem na plážích na pobřeží Kéraly v Indii.

	struktura odpadu	Sulochanan et al., 2019	Studium časové a prostorové variability plážového odpadu v Indii.
	plastové znečištění	Paterson et al., 2021	Přehled výzkumu plastového znečištění ve vodách ve třech kontrastních geografických a kulturních prostředích (Čína, Spojené království (UK) a Austrálie).
		Simul Bhuyan et al., 2021	Přehled zdrojů plastového znečištění moří.
		Arabi, Neehaul a Sparks, 2022	Kapitola knihy zaměřující se na plastový odpad v mořích a jeho dopady ve vodách Afriky.
	mikroplasty	Galafassi, Nizzetto a Volta, 2019	Průzkum vědecké a šedé literatury z hlediska jejich soupisu a relativního podílu na znečištění mikroplasty v přírodním prostředí s důrazem na povrchové vody.
		Rodrigues, Almeida a Ramos, 2020	Hodnocení kontaminace mikroplasty v pobřežních vodách Portugalska.
		Rabari et al., 2022	Kvantitativní hodnocení mikroplastů na písčných plážích státu Gudžarát v Indii.

PŘÍLOHA P III: DATABÁZE LITERÁRNÍCH ZDROJŮ O ALDFG

Databáze literárních zdrojů o ALDFG

**PŘÍLOHA P IV: VÝVOJ VÝZKUMNÉHO ZÁJMU V LETECH 2012-
2022**

Vývoj výzkumného zájmu v letech 2012-2022