

# Uloga Međunarodne pomorske organizacije u zaštiti morskog okoliša

---

**Benčić, Paolo**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2022**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Rijeka / Sveučilište u Rijeci**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:231:944515>

*Rights / Prava:* [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-09-08**

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the University of Rijeka University Studies, Centers and Services - RICENT Repository](#)



SVEUČILIŠTE U RIJECI  
**Studij politehnike**

Preddiplomski sveučilišni studij politehnike

Paolo Benčić

**Uloga Međunarodne pomorske  
organizacije u zaštiti morskog okoliša**  
Završni rad

Mentor: Prof. dr. sc. Lidija Runko Luttenberger

Rijeka, 2022.

UNIVERSITY OF RIJEKA  
**School of Polytechnics**

Undergraduate study of Polytechnics

Paolo Benčić

The role of International Maritime  
Organization in protection of marine  
environment

Bachelor thesis

Supervisor: Prof. dr. sc. Lidija Runko Luttenberger

Rijeka, 2022.



Izjavljujem da sam ovaj rad izradio samostalno koristeći znanja stečena tijekom studija i navedenu literaturu.

Zahvaljujem se mentorici prof. dr. sc. Lidiji Runko Luttenberger koja je pomogla u izradi ovog završnog rada i svojoj obitelji koja me nesebično podržavala tijekom mog studiranja.

Paolo Benčić

SVEUČILIŠTE U RIJECI  
Studij politehnike  
Rijeka, 23.2.2022.

## Zadatak za završni rad


Pristupnik: Paolo Benčić

Naziv završnog rada: Uloga Međunarodne pomorske organizacije u zaštiti morskog okoliša

Naziv završnog rada na eng. jeziku: The role of International Maritime Organization in protection of marine environment

Sadržaj zadatka: U radu ju potrebno analizirati povijesnu, sadašnju i buduću ulogu, instrumente i mjere Međunarodne pomorske organizacije u zaštiti različitih aspekata morskog okoliša na globalnoj razini i u Jadranu, te predložiti moguća unaprjeđenja i njihovu dinamiku.

Mentor: Lidija Runko Luttenberger

  
\_\_\_\_\_  
(potpis mentora)

Voditelj za završne radove

  
\_\_\_\_\_

Zadatak preuzet: datum 14.3.2022.

  
\_\_\_\_\_

(potpis pristupnika)

## SADRŽAJ

SADRŽAJ .....	I
POPIS SLIKA .....	III
POPIS TABLICA .....	IV
SAŽETAK .....	V
SUMMARY .....	VI
1. UVOD .....	1
2. MEĐUNARODNA POMORSKA ORGANIZACIJA – IMO .....	2
2.1. Cilj i svrha Međunarodne pomorske organizacije.....	2
2.2. Povijesna uloga Međunarodne pomorske organizacije.....	3
2.3. Sadašnja uloga Međunarodne pomorske organizacije.....	3
2.4. Buduća uloga Međunarodne pomorske organizacije.....	5
3. MJERE IMO U ZAŠTITI ASPEKATA MORSKOG OKOLIŠA.....	7
3.1. Međunarodna konvencija o sprječavanju onečišćenja s brodova 73/78 (MARPOL)..	7
3.1.1. MARPOL Aneks 1 .....	8
3.1.2. MARPOL Aneks 2 .....	8
3.1.3. MARPOL Aneks 3 .....	9
3.1.4. MARPOL Aneks 4 .....	9
3.1.5. MARPOL Aneks 5 .....	10
3.1.6. MARPOL Aneks 6 .....	12
3.2. Međunarodna konvencija o pripravnosti, odgovoru i suradnji u slučaju onečišćenja uljem, 1990 (OPRC konvencija) .....	15
3.3. Konvencija o sprječavanju onečišćenja mora odlaganjem otpada i drugih stvari, 1972 (Londonska konvencija) .....	16
3.4. Međunarodna konvencija o kontroli štetnih sustava protiv obrastanja na brodovima, 2001 (AFS konvencija).....	16
3.5. Međunarodna konvencija o sigurnom i ekološki prihvatljivom recikliranju brodova (Hong Kong konvencija) .....	18
3.6. Međunarodna konvencija o kontroli i upravljanju brodskim balastnim vodama i talozima, 2004 (BWM konvencija) .....	18
3.7. Posebno osjetljiva morska područja (PSSA) .....	19

---

3.8. Posebna područja.....	19
3.9. Morski otpad.....	21
3.10. Projekt GloLitter .....	23
4. PRIJEDLOG MJERA IZ DJELOKRUGA MEĐUNARODNE POMORSKE ORGANIZACIJE ZA JADRAN .....	24
5. MOGUĆA UNAPRJEĐENJA I DINAMIKA.....	27
6. ZAKLJUČAK.....	28
LITERATURA.....	29



---

## POPIS SLIKA

Slika 1. Zabranjeno bacanje otpada [11]. .....	10
Slika 2. Morski otpad na žalu [11]. .....	21
Slika 5. BALMAS – Sustav upravljanja balastnim vodama za zaštitu Jadrana [26]. .....	26

---

## POPIS TABLICA

Tablica 1. Podjela goriva na 4 kategorije i udio sumpora [14].....	13
Tablica 2. Posebna područja prema MARPOL-u [13].....	20

---

## SAŽETAK

Onečišćenje mora zbog otpada, nafte i otpadnih i balastnih voda sve je veći problem današnjice. Međunarodna pomorska organizacija specijalizirana je organizacija Ujedinjenih naroda s ciljem zaštite i sigurnosti pomorskog prometa te sprječavanja pomorskog onečišćenja s brodova. Glavni dio uloge IMO-a je osigurati da brodarstvo nastavi pružati svoj doprinos globalnom gospodarstvu bez narušavanja osjetljive ravnoteže morskih ekosustava. Međunarodna konvencija o sprječavanju onečišćenja s brodova (MARPOL) se bavi onečišćenjem naftom i uljem s brodova, onečišćenjem kemikalijama u rasutom i krutom stanju te ispuštanjem svih vrsta otpada kao i otpadnim vodama u more s brodova, ali i ograničava onečišćivače zraka sadržane u ispušnim plinovima brodova. IMO se konvencijama obvezuje na sprječavanje onečišćenja mora odlaganjem otpada i drugih tvari kao i o uspostavljanju mjera za rješavanje incidenata ukoliko do nekog incidenta dođe. Posebno je regulirano i recikliranje brodova uzimajući u obzir cijeli životni vijek broda te materijali koji se koriste kako bi se smanjilo korištenje neupotrebljivih materijala za novu izradu brodova. Koncentracija otpada u Jadranu je među najvišima u Europi, a glavni razlog je velik promet, poluzatvorenost mora i ograničenost izmjene vode s drugim morima i to ga čini podložnim onečišćenju i unošenju alohtonih vrsta i svim opasnostima koje uzrokuje ispuštanje balastnih voda. Budućnost pomorstva je ozelenjavanje brodova i njihovih tehničkih značajki te istraživanje mogućnosti upravljanja brodom s ograničenom posadom ili bez posade, te je IMO u fazi utvrđivanja koliko su operacije autonomnih brodova zahtjevne i kako se one mogu rješavati unutar konvencija i instrumenata IMO-a.

Ključne riječi: Međunarodna pomorska organizacija, morski okoliš, održivi razvoj, Jadransko more, morski otpad

---

## SUMMARY

Sea pollution due to waste, oil and waste and ballast water is a growing problem today. The International Maritime Organization is a specialized organization of the United Nations responsible for the safety and protection of maritime transport and the prevention of marine pollution from ships. A major part of the IMO's role is to ensure that shipping continues to make its contribution to the global economy without disrupting the delicate balance of marine ecosystems. The International Convention for the Prevention of Pollution from Ships (MARPOL) deals with oil and oil pollution from ships, chemical pollution in bulk and solid state, and the discharge of all types of waste as well as waste water into the sea from ships, but also limits air pollutants contained in the exhaust gases of ships. IMO through conventions endeavours to prevent sea pollution by dumping waste and other substances, as well as to establish measures to resolve incidents should an incident occur. The recycling of ships is also specially regulated, taking into account the entire life of the ship and the materials used in order to reduce the use of unusable materials for the new construction of ships. The concentration of waste in the Adriatic is among the highest in Europe, and the main reason is the high volume of traffic, the semi-enclosed sea and the limited water exchange with other seas, which makes it susceptible to pollution and the introduction of non-native species and all the dangers caused by the discharge of ballast water. The future of maritime industry is greening of ships and their technical features as well as exploring the possibility of operating a ship with a limited crew or unmanned ships, thus IMO is still in the process of establishing how demanding autonomous ship operations are and how they can be addressed within the conventions and instruments of the IMO.

Keywords: International maritime organization, marine environment, sustainable development, Adriatic sea, marine waste

## 1. UVOD

Upravo je onečišćenje mora i oceana jedan od najvećih problema onečišćenja u svijetu. Otpad je nešto što gotovo svaki čovjek svojim djelovanjem, na kopnu ili na moru proizvodi svakodnevno. Međutim, izvori onečišćenja danas su dostigli visoku razinu u svijetu. Ovaj rad time želi pojasniti i opisati djelovanje Međunarodne pomorske organizacije, kako u svijetu, tako i kod nas, te također ozbiljnost onečišćenja s brodova i važnost njegova kontroliranja i smanjenja. Onečišćenje brodskim otpadom ima negativan utjecaj na sva morska bića, ali i na ljude i njihov život.

U ovom se radu pojašnjava uloga Međunarodne pomorske organizacije i instrumenti i mjere u zaštiti različitih aspekata morskog okoliša. U prvom se dijelu pojašnjava cilj i svrha IMO-a, te povijesna, sadašnja i buduća uloga. Potom se daje pregled mjera u zaštiti putem konvencija donesenih od strane IMO-a na globalnoj razini te potom i na Jadranu. Konačno se daje pregled mogućih unaprjeđenja i tehnološkog napretka brodarstva kako bi se u budućnosti smanjilo onečišćenje s brodova.

---

## 2. MEĐUNARODNA POMORSKA ORGANIZACIJA – IMO

Međunarodna pomorska organizacija - IMO specijalizirana je organizacija Ujedinjenih naroda kojoj je cilj sigurnost i zaštita pomorskog prometa te sprječavanje pomorskog onečišćenja s brodova. To je globalna institucija koju čini 166 članica, što predstavlja 98,5% svjetske trgovačke flote. Osnovana je Konvencijom Ujedinjenih naroda 1948. koja je stupila na snagu 1958. kada ju je ratificirala 21 država. Današnje ime dobiva 1982., a dotad se zvala Međuvladina pomorska savjetodavna organizacija – IMCO. Sjedište IMO-a je u Londonu. Ima isključivo savjetodavnu ulogu, a dokumenti i zaključci koje organizacija donosi nisu obavezni za države dok ih vlada neke određene države ne prihvati [1, 2, 3].

IMO-ov sastav uključuje skupštinu, vijeće, tajništvo i 5 odbora. Među odborima najznačajniju ulogu ima Odbor za pomorsku sigurnost i Odbor za zaštitu morskog okoliša. Odbor za pomorsku sigurnost (MSC – Maritime Safety Committee) najviše je tehničko tijelo organizacije. Sve države članice imaju svog člana u odboru [4].

### 2.1. Cilj i svrha Međunarodne pomorske organizacije

IMO postavlja standarde zaštite, sigurnosti i utjecaja na okoliš u međunarodnom pomorskom prometu. Glavna uloga organizacije je stvaranje pravednog i djelotvornog, te univerzalno prihvaćenog i univerzalno primijenjenog regulatornog okvira za pomorski sektor [3].

Osnovna svrha odbora je razmotriti svako pitanje koje je vezano za navigaciju i pomagala, opremu i konstrukciju brodova, pravila o sprječavanju nezgoda (sudara) na moru, rukovanje sa stajališta sigurnosti, rukovanje opasnim teretima, hidrografske podatke, spašavanje i pružanje pomoći na moru te svako drugo pitanje koje uključuje sigurnost na moru [4].

Odbor svojom većinom ima pravo mijenjati temeljne odredbe unutar pojedinih konvencija ili dodavati nove. Svaki odbor ima i pododbore. Rad IMO-a funkcionira kroz donošenje niza odluka s pravnom snagom. Najvažnije se odluke donose kao međunarodne konvencije koje države članice zatim ratificiraju i čije odredbe ugrađuju u svoj zakonodavni sustav osiguravajući im primjenu i nadzor provođenja [4].

Najvažnije konvencije koje uključuju sigurnosti plovidbe i donesene od strane IMO-a su:

- Međunarodna konvencija o sigurnosti ljudskih života na moru (SOLAS – International Convention for the Safety at Sea)

- 
- Konvencija o međunarodnim pravilima o izbjegavanju sudara na moru (COLREG – Convention on the International Regulations for Preventing Collision at Sea)
  - Međunarodna konvencija o sprječavanju onečišćenja mora s brodova (MARPOL – International Convention for the Prevention of Pollution from Ships)
  - Međunarodna konvencija o teretnim linijama (LL – International Convention on Load Lines)
  - Međunarodna konvencija o baždarenju brodova (TONNAGE – International Convention on Tonnage Measurement of Ships)
  - Međunarodna konvencija o pomorskom traganju i spašavanju (SAR – International Convention on Maritime Search and Rescue) [4].

## 2.2. Povijesna uloga Međunarodne pomorske organizacije

Oduvijek se smatralo da je najbolje unaprjeđenje sigurnosti na moru razvitak međunarodnih propisa kojih se pridržavaju sve brodarske nacije, a od sredine 19. stoljeća nadalje donesen je niz ovakvih ugovora. Nekoliko je zemalja savjetovalo da se osnuje stalno međunarodno tijelo za učinkovitije promicanje pomorske sigurnosti, ali te su se nade ostvarile tek uspostavom samih Ujedinjenih naroda [5].

Postavljena svrha Organizacije bila je „osigurati prijedloge i pravila za suradnju među vladama u području vladinih propisa i praksi koje se odnose na tehnička pitanja svih vrsta koja utječu na brodarstvo uključeno u međunarodnu trgovinu; poticati i olakšavati opće usvajanje najviših izvedivih standarda koji se tiču pomorske sigurnosti, učinkovitosti plovidbe te sprječavanja i kontrole onečišćenja mora s brodova“ [5].

## 2.3. Sadašnja uloga Međunarodne pomorske organizacije

Ujedinjeni narodi donijeli su 17 ciljeva za postizanje održivije i bolje budućnosti, te se posebno bave globalnim izazovima s kojima se današnjica suočava uključujući siromaštvo, nejednakost, klimatske promjene, degradaciju okoliša, mir i pravdu. Ciljevi održivog razvoja nacrt su za postizanje i unaprjeđenje bolje i održivije budućnosti za sve, a IMO se posebno bazira na ciljevima 6, 9, 13 i 14 [6].

- Cilj 1: Iskorijeniti siromaštvo u svim njegovim oblicima
- Cilj 2: Nula gladi

- 
- Cilj 3: Dobro zdravlje i blagostanje
  - Cilj 4: Kvalitetno obrazovanje
  - Cilj 5: Ravnopravnost spolova i osnaživanje žena
  - Cilj 6: Čista voda i sanitarni uvjeti
  - Cilj 7: Priuštiva i čista energija
  - Cilj 8: Dostojanstven rad i ekonomski rast
  - Cilj 9: Industrija, inovacije i infrastruktura
  - Cilj 10: Smanjenje nejednakosti
  - Cilj 11: Održivi gradovi i zajednice
  - Cilj 12: Odgovorna potrošnja i proizvodnja
  - Cilj 13: Klimatske akcije
  - Cilj 14: Život ispod vode – oceani
  - Cilj 15: Život na kopnu – bioraznolikost, šume, dezertifikacija
  - Cilj 16: Mir, pravda i jake institucije
  - Cilj 17: Partnerstva [1,6]

IMO je tijekom mnogih desetljeća razvio i usvojio obvezna pravila, kao i preporuke i smjernice, kako bi zaštitio morski okoliš od bilo kakvog potencijalno negativnog utjecaja pomorskih aktivnosti. Jedna od ključnih konvencija koja štiti oceane je Međunarodna konvencija o sprječavanju onečišćenja s brodova (MARPOL) [1].

Dok Organizacija usvaja propise o međunarodnom brodarstvu, odgovornost je vlada za provedbu tih propisa. Međunarodna pomorska organizacija je razvila integrirani program tehničke suradnje (ITCP – Integrated Technical Cooperation Programme) osmišljen kako bi pomogao vladama kojima nedostaju tehničko znanje i resursi potrebni za sigurno i učinkovito upravljanje pomorskom industrijom. Time se posebno osvrću na obrazovanje ljudi i njihovo obučavanje pomorskih vještina za brodarstvo te izučavanje samih brodova i njihovih tehničkih značajki kako bi se gradili noviji i manji zeleni brodovi za plovidbu [1, 5, 7].

ITCP u svojoj izjavi o misiji navodi sljedeće: „pomoći zemljama u razvoju da poboljšaju svoju sposobnost usklađivanja s međunarodnim standardima i pravilima koji uključuju pomorsku sigurnost, prevenciju i kontrolu onečišćenja mora, dajući prednost programima tehničke pomoći koji su usredotočeni na razvoj ljudskih resursa i institucionalne sposobnosti“ [5, 7].



Time se sve više potiče unaprjeđenje i razvijanje kako velike, tako i male obalne plovidbe, kao i tehnološki napredak u kontejnerizaciji koji je dobra nadopuna cestovnog prometa kako bi se smanjile sve veće gužve i visoki troškovi izgradnje cesta. Oslobođanjem cestovnog prometa te prelaskom na morski promet prihvatljivije je za okoliš jer je morski prijevoz energetski učinkovitiji od cestovnog.

#### **2.4. Buduća uloga Međunarodne pomorske organizacije**

Tehnološki napredak, kao što su autonomni brodovi i razvoj u lučkom sektoru, ključan je za izgradnju otporne infrastrukture i učinkovito funkcioniranje cijelog transportnog sektora, te, stoga, glavni pokretač za postizanje mnogih ciljeva održivog razvoja. U konačnici, učinkovitije brodarstvo, koje djeluje u partnerstvu s lučkim sektorom bit će glavni pokretač prema globalnoj stabilnosti i održivom razvoju za dobrobit svih ljudi. IMO doprinosi cilju 9: Industriji, inovaciji i infrastrukturi pružajući pravni i regulatorni okvir, inicijative za izgradnju kapaciteta i forum za države članice za razmjenu znanja i iskustava [7].

IMO propisi za brodarstvo pružaju priliku inovatorima i tehnolozima za razvoj inovativnih tehničkih rješenja koja mijenjaju pravila igre. Kao odgovor na propise IMO-a, nove tehnologije već su donijele značajne korisne promjene u način na koji su brodovi projektirani, konstruirani i upravljani, pridonoseći međusobno povezanom i učinkovitijem globalnom opskrbnom lancu. Ulaganje, rast i poboljšanje u sektorima brodarstva i luka jasni su pokazatelji zemlje ili regije koja uživa uspjeh u sadašnjosti i planira još više uspjeha u budućnosti.

Pomorska aktivnost određenim unaprjeđivanjem može pokretati i podržavati rastuće nacionalno gospodarstvo. Neki od tih unaprjeđenja bili bi poboljšanje lučke infrastrukture i učinkovitosti, unaprjeđenje trgovine morem, njegovanje nacionalnih brodskih linija i promicanje pomorstva kao karijere, razvoj i jačanje intermodalnih veza i veza sa zaleđem, upravljanje i zaštita ribarstva, istraživanje energije na moru, pa čak i poticanje i unaprjeđenje turizma. Poboljšanje postojećih luka u malim zajednicama pogodilo bi većem prihvatu manjih brodova. Ovime bi manji brodovi došli do izražaja zbog prijevoza robe i ljudi između lokalnih obalnih zajednica. Tim bi se unaprjeđenjem otvorila mogućnost gradnje novih zelenih brodova za plovidbu i prijevoz ljudi i robe, čime bi se dodatno smanjilo onečišćenje i zamijenili stariji brodovi novim zelenijim, ali bi se u konačnici isto tako smanjilo onečišćenje koje stvara kopneni prijevoz. Razvoj u lučkom sektoru bi time rezultirao kvalitetnijom funkcioniranju cijelog transportnog

---

sektora što bi dovelo do učinkovitijeg i zelenijeg brodarstva. Sve navedeno ukazuje na potrebu pojačane aktivnosti IMO-a.

Nadalje, poboljšan gospodarski razvoj, podržan i potkrijepljen održivim pomorskim razvojem i dobrom pomorskom sigurnošću može nadopuniti inicijative i time indirektno pomoći i drugim ciljevima organizacije Ujedinjenih naroda koji nisu prvenstveno ciljevi IMO-a [7].

---

### 3. MJERE IMO U ZAŠTITI ASPEKATA MORSKOG OKOLIŠA

Budući da se međunarodna plovidba odvija na svjetskim oceanima, rad IMO-a, koji je odgovoran za mjere za poboljšanje zaštite i sigurnosti međunarodne plovidbe i za sprječavanje onečišćenja s brodova, sastavni je dio većine, ako ne i svih aspekata cilja 14: Života ispod vode - oceana. Da bi bile održive, ljudske aktivnosti moraju biti u ravnoteži s kapacitetom oceana da ostanu zdravi i dugoročno raznoliki. Glavni dio uloge IMO-a je osigurati da brodarstvo nastavi pružati svoj doprinos globalnom gospodarstvu bez narušavanja osjetljive ravnoteže morskih ekosustava [7].

IMO pokriva sve segmente međunarodnog brodarstva – dizajn broda, konstrukciju, opremu, posadu, rad i odlaganje – kako bi se osiguralo da ovaj vitalni sektor ostane siguran, učinkovit i ekološki prihvatljiv.

Države članice IMO-a provedbom glavnih konvencija i propisa aktivno se bave sprječavanjem onečišćenja mora, uglavnom iz izvora u moru, ali također, barem neizravno, iz izvora na kopnu. IMO također podržava ciljeve za upravljanje i zaštitu morskih i obalnih ekosustava, ne samo kroz uspostavljanje posebnih područja i posebno osjetljivih morskih područja. Zaštita morske bioraznolikosti također je bila ključna tema IMO-a već dugi niz godina, ponajviše u njegovom radu na ublažavanju prijetnje od štetnih invazivnih vrsta koje brodovi prevoze svijetom [7].

#### 3.1. Međunarodna konvencija o sprječavanju onečišćenja s brodova 73/78 (MARPOL)

Međunarodna konvencija o sprječavanju onečišćenja s brodova, univerzalno poznata kao MARPOL, ključni je ugovor koji se usvojio IMO za sprječavanje i smanjenje onečišćenja s brodova. MARPOL je prvi put usvojen 1973. s dodatcima koji pokrivaju sprječavanje onečišćenja s brodova naftom, kanalizacijom i otpadom s brodova. Konvencija je proširena 1997. kako bi regulirala onečišćenje zraka i emisije s brodova [1].

MARPOL se bavi onečišćenjem naftom i uljem s brodova (Aneks 1), također štetnim tekućim tvarima kao što su kemikalije, koje se prevoze u rasutom stanju (Aneks 2), štetnim tvarima koje se prevoze u pakiranom obliku (Aneks 3), ispuštanjem otpadnih voda u more (Aneks 4), odlaganjem broskog otpada u more (Aneks 5) i sprječavanjem onečišćenja zraka s brodova (Aneks 6) [1].

---

### 3.1.1. *MARPOL Aneks 1*

Aneks 1 odnosi se na sprječavanje onečišćenja naftom. Tankeri za naftu prevoze morem oko 2900 milijuna tona sirove nafte i naftnih proizvoda svake godine diljem svijeta. Uglavnom se nafta transportira bez poteškoća i sigurno [8].

Mjere koje je IMO uveo pomogle su osigurati da većina naftnih tankera bude sigurno izgrađena i upravljana te da su konstruirani tako da smanje količinu nafte koja se prolije u slučaju nesreće. Operativno onečišćenje, poput rutinskih operacija čišćenja spremnika, također je smanjeno [8]. Konvencija MARPOL iz 1983. uvela je niz radikalnih novih koncepata, kao što je zahtjev da novi tankeri za naftu budu opremljeni odvojenim balastnim tankovima, kako bi se izbjegla potreba za nošenjem balastne vode u teretnim tankovima. Ovo je zamijenjeno zahtjevom da tankeri za naftu isporučeni od 1996. godine nadalje budu opremljeni dvostrukim trupom. Time je znatno poboljšana zaštita morskog okoliša [8].

### 3.1.2. *MARPOL Aneks 2*

Aneks 2 odnosi se na kontrolu onečišćenja štetnim tvarima u rasutom stanju te utvrđuje sustav kategorizacije onečišćenja za štetne i tekuće tvari. Te četiri kategorije su:

- Kategorija X: štetne tekuće tvari za koje se smatra da, ukoliko se ispuštaju u more tijekom čišćenja ili pražnjenja balastnih tankova, predstavljaju veliku opasnost za morski svijet ili ljudsko zdravlje i stoga opravdavaju zabranu ispuštanja u morski okoliš.
- Kategorija Y: štetne tvari za koje se smatra da, ako se ispuste u more tijekom čišćenja tankova ili pražnjenja balastnih tankova, predstavljaju opasnost za morski svijet ili ljudsko zdravlje ili uzrokuju štetu sadržajima ili drugim legitimnim upotrebama mora i zbog toga opravdavaju ograničenje o kvaliteti i količini ispuštanja u morski okoliš.
- Kategorija Z: štetne tekuće tvari za koje se smatra da, ukoliko se ispuštaju u more tijekom uklanjanja ili čišćenja balasta, predstavljaju manju opasnost za morski svijet ili ljudsko zdravlje i zbog toga opravdavaju manje stroga ograničenja kvalitete i količine ispuštanja u more i morski okoliš.
- Ostale tvari: tvari koje su ocijenjene i za koje je utvrđeno da ne spadaju u kategoriju X, Y ili Z jer se smatra da ne predstavljaju nikakvu štetu morskom svijetu, ljudskom zdravlju, pogodnostima ili drugim legitimnim upotrebama mora kada se ispuštaju u more nakon čišćenja spremnika operacija pražnjenja balastnih tankova. Ispuštanje

---

balastne ili kaljužne vode ili drugih smjesa koje sadrže ove tvari ne podliježu nikakvim zahtjevima Aneksu 2 [9].

Ovaj Aneks također uključuje brojne druge zahtjeve koji odražavaju suvremene tehnike, koje određuju razinu ispuštanja za proizvode koji su uključeni u Aneks 2. Za brodove izgrađene 1. siječnja 2007. ili nakon tog datuma, najveći dopušteni ostatak u spremniku i pripadajućem cjevovodu koji ostane nakon pražnjenja postavljen je na najviše 75 litara za proizvode u kategorijama X, Y i Z (u usporedbi s prethodnim ograničenjima koja su postavljala najviše 100 ili 300 litara, ovisno o kategoriji proizvoda) [9].

### **3.1.3. MARPOL Aneks 3**

Aneks 3 odnosi se na kemikalije koje se prevoze u zapakiranom obliku, u krutom obliku ili rasutom stanju. Tim aneksom uključuju se odredbe za klasifikaciju, pakiranje, označavanje, dokumentaciju i skladištenje opasne robe [9].

Aneks 3 utvrđuje propise za sprječavanje onečišćenja štetnim tvarima u pakiranom obliku te uključuje opće zahtjeve za izdavanje detaljnih standarda o pakiranju, označavanju, dokumentaciji, skladištenju količinskim ograničenjima, izuzetcima i obavijestima za sprječavanje onečišćenja štetnim tvarima. U svrhu Aneksa 3, „štetne tvari“ su tvari koje su definirane kao „zagađivači mora“ [9].

### **3.1.4. MARPOL Aneks 4**

U MARPOL Aneksu 4 sadržani su propisi koji sprječavaju onečišćenja otpadnim vodama. Ispuštanje otpadnih voda u more može predstavljati potencijalnu opasnost za zdravlje. Kanalizacija također može dovesti do smanjenja kisika i može biti očito vizualno onečišćenje u obalnim područjima i to predstavlja veliki problem za zemlje s razvijenom turističkom industrijom [10].

Glavni izvori otpadnih voda koje stvaraju ljudi se nalaze na kopnu – poput gradske kanalizacije ili postrojenja za pročišćavanje. No, onečišćenju mora pridonosi i ispuštanje otpadnih voda s brodova u more [10].

Aneks 4 sadrži skup propisa koji regulira ispuštanje otpadnih voda u more s brodova, te uključuje i propise koji uključuju brodsku opremu, sustave za kontrolu ispuštanja otpadnih voda, osiguravanje lučkih objekata za prihvatanje otpadnih voda te zahtjeve za nadzor i certifikaciju [10].

Općenito se smatra da su na otvorenom oceani sposobni nositi se s otpadnim vodama prirodnim djelovanjem bakterija. Stoga propisi u Aneksu 4 MARPOL-a zabranjuju ispuštanje otpadnih voda u more unutar zadane udaljenosti od najbližeg kopna, osim ako nije drugačije navedeno. Od vlada se zahtijeva da osiguraju odgovarajuće prihvatne objekte u lukama i terminalima za prihvrat otpadnih voda, bez izazivanja kašnjenja brodova [10].

Aneks 4 primjenjuje se na brodove koji odrađuju međunarodna putovanja od 400 bruto tona i više ili koji su certificirani za prijevoz više od 15 osoba. Time Aneks zahtijeva da brodovi budu opremljeni odobrenim postrojenjem za obradu otpadnih voda ili sustavom koji se odobrava za usitnjavanja i dezinfekcije otpadnih voda ili spremnikom za otpadne vode. Zabranjeno je ispuštanje otpadnih voda u more, osim u slučaju kada brod ima odobreni uređaj za pročišćavanje otpadnih voda ili kada brod ispušta usitnjene i dezinficirane otpadne vode odobrenim sustavom na udaljenosti većoj od tri nautičke milje do najbližeg kopna. Kanalizacija koja nije usitnjena ili dezinficirana može se ispuštati na udaljenosti većoj od 12 nautičkih milja od najbližeg kopna kada je brod na putu i plovi brzinom od najmanje 4 čvora, a brzinu ispuštanja neobrađene kanalizacije mora odobriti Uprava [10].

### 3.1.5. MARPOL Aneks 5

MARPOL Aneks 5 zabranjuje ispuštanje svih vrsta otpada u more s brodova, osim u slučajevima koji su izričito dopušteni u Aneksu (kao što su ostatci hrane, ostatci tereta, sredstva/aditivi za čišćenje koji nisu štetni za morski okoliš). Time, a što je prikazano na slici 1, Aneks 5 propisuje pravilno odlaganje otpada u spremnike predviđene za to [11].



Slika 1. Zabranjeno bacanje otpada [11].

Otpad uključuje sve vrste hrane, kućni i radni otpad, ostatke tereta, svu plastiku, pepeo iz spalionica, ulje za kuhanje, ribolovnu opremu i lešine životinja koje nastaju tijekom normalnog rada broda i koje je potrebno kontinuirano ili povremeno odlagati.

MARPOL Aneks 5 odnosi se na sve brodove, što znači sva plovila bilo koje vrste koja rade u morskom okruženju te priznaje da neka morska područja zahtijevaju više stupnjeve zaštite i mogu se odrediti kao posebna područja prema MARPOL-u [11].

Smjernice koje je usvojio IMO preporučuju da „svi brodovlasnici i operateri trebaju svesti na minimum unos materijala koji bi mogao postati otpad“. Konkretno, smjernice preporučuju da vlasnici brodova i operateri, gdje je to moguće sa snabdjevačima brodova, trebaju razmotriti proizvode koji se nabavljaju u smislu otpada koje će proizvesti. Opcije uključuju:

- Korištenje zaliha koje dolaze u rasutom pakiranju, uzimajući u obzir čimbenike kao što je odgovarajući rok trajanja (nakon što se spremnik otvori) kako bi se izbjeglo povećanje otpada povezanog s takvim proizvodima
- Korištenje zaliha koje dolaze u ambalaži i spremnicima za ponovno korištenje ili recikliranje
- Izbjegavanje upotrebe jednokratnih čaša, pribora, posuđa, ručnika i krpa i drugih praktičnih predmeta kad god je to moguće
- Izbjegavanje zaliha koje su pakirane u plastiku, osim ako se koristi plastika koja se može ponovno koristiti ili reciklirati [11].

Smjernice preporučuju proizvođačima, vlasnicima tereta, lukama i terminalima, brodovlasnicima i operaterima te vladama da razmotre upravljanje otpadom povezanim s brodskim zalihama, opskrbom i teretom kako bi se smanjilo stvaranje otpada u svim oblicima [11].

Brodovi (duljine 12 metara i više) i fiksne ili plutajuće platforme moraju imati natpise koji obavještavaju posadu i putnike o zahtjevima za iskrcaj. Brodovi (100 bruto tona i više) ili oni koji prevoze 15 ili više osoba i fiksne ili plutajuće platforme moraju imati plan upravljanja otpadom kojeg se posada treba pridržavati. Veći brodovi (bruto tonaže 400 tona i više) ili oni koji prevoze 15 i više osoba moraju voditi Očevidnik otpada, u koji će se bilježiti svako dopušteno ispuštanje u more ili u privatne objekte i sl. [11].

Učinkovitost brodova u ispunjavanju zahtjeva MARPOL-a za ispuštanje uvelike ovisi o dostupnosti odgovarajućih lučkih prihvatnih objekata, posebno unutar posebnih područja. Stoga Aneks također obvezuje vlade da osiguraju odgovarajuće prihvatne objekte u terminalima i

lukama za prihvat otpada bez izazivanja nepotrebnog kašnjenja brodova, a prema potrebama brodova koji ih koriste.

### 3.1.6. MARPOL Aneks 6

Onečišćenje zraka s brodova u načelu nije posljedica incidenta, već je to prvenstveno učinak pogona koji doprinosi sveukupnim problemima kvalitete zraka. Kvaliteta zraka značajno utječe na stanje morskog okoliša, zdravlje morskih i obalnih ekosustava i obalnih zajednica.

MARPOL Aneks 6, usvojen 1997., ograničava glavne onečišćivače zraka sadržane u ispušnim plinovima brodova, uključujući sumporne okside ( $\text{SO}_x$ ) i dušikove okside ( $\text{NO}_x$ ), te zabranjuje namjerne emisije tvari koje oštećuju ozonski omotač. Ovaj Aneks također ograničava spaljivanje na brodovima i emisije hlapivih organskih spojeva (VOC) iz tankera [12].

Nakon stupanja na snagu MARPOL Aneksa 6 19. svibnja 2005., Odbor za zaštitu morskog okoliša (MEPC – Marine Environment Protection Committee) složio se revidirati MARPOL Aneks 6 s ciljem značajnog jačanja ograničenja emisija u svjetlu tehnoloških poboljšanja i iskustva u implementaciji. Glavne promjene Dodatka 6 MARPOL Aneksa su progresivno globalno smanjenje emisija  $\text{SO}_x$  i  $\text{NO}_x$  i čestica te uvođenje područja kontrole emisija kako bi se dodatno smanjile emisije tih onečišćivača zraka u određenim morskim područjima. Izmjene i dopune Aneksa 6 MARPOL-a za brodove koji plove unutar područja kontrole emisije sumpora (SECA – Sulphur Emission Control Area) stupile su na snagu 1. srpnja 2010. godine. Od tog datuma plovila koja se kreću unutar dva postojeća SECA-a (područje Baltičkog mora i Sjeverno more uključujući La Manche) ne smiju proizvoditi više od 1,0% sumpornog oksida ( $\text{SO}_x$ ) po masi, što je smanjenje u odnosu na prethodno ograničenje od 1,5%. MARPOL Aneks 6 zahtijeva da brodovi unutar SECA-e budu u skladu s ograničenjem emisije  $\text{SO}_x$  trošenjem goriva s niskim sadržajem sumpora ili korištenjem sustava za čišćenje ispušnih plinova ili bilo koje druge tehnološke metode koju je odobrila uprava plovila [12, 13].

U tablici 1 prikazana je razina emisijskih zahtjeva podijeljena u četiri kategorije ovisno o godini izrade broda. Time se za svaku kategoriju propisuje određena razina emisija prema vrsti goriva koje brodski motori koriste te prema namjeni tržišta s određenim zahtjevima vezanim uz regulaciju. Progresivno smanjenje emisija  $\text{NO}_x$  iz brodskih dizelskih motora ugrađenih na brodove također je uključeno, s ograničenjem emisije „Tier 2“ za motore ugrađene na brod izgrađen 1. siječnja 2011. ili kasnije; i strože ograničenje emisija „Tier 3“ za motore ugrađene na brodove izgrađene 1. siječnja 2016. ili kasnije koji rade u područjima kontrole emisija (ECA



– Emission Control Area). Brodski dizel motori ugrađeni na brodu izgrađenom 1. siječnja 1990. ili kasnije, ali prije 1. siječnja 2000. moraju biti u skladu s ograničenjima emisije „Tier 1“, ako je odobrenu metodu za taj motor certificirala uprava [12].

**Tablica 1. Podjela goriva na 4 kategorije i udio sumpora [14].**

		Kategorija 1	Kategorija 2	Kategorija 3	Kategorija 4
Razina emisijskih zahtjeva →		Nema ili prvi stupanj, Tier 0, Euro 1	Tier 1, Euro 2 ili 3	US/Cal LEV ili ULEV, Euro 3 JP 2005	Tier 2, Cal LEV II, Euro 4, HD (US 2007/10, non-road Tier 4, Euro 5)
EU → (benzin)	(1000) <sup>6</sup>	Euro 2 (1996.) 500	Euro 3 (2000.) 150	Euro 4 (2005.) 50	(Euro 5; 2009.) (10)
S (mg/kg) BENZIN		1000	150	30	10
S (mg/kg) DIZEL		3000	300	50	10
EU → (dizel)	EU 1993 2000 EU 1987: 3000	Euro 2 (1996.) 500	Euro 3 (2000.) 350	Euro 4 (2005.) 50	(Euro 5; 2009.) (10)
Namjena →		Tržišta bez ili s prvom razinom regulacije štetnih emisija, temeljena prvenstveno samo na osnovnim sustavima regulacije emisija.	Tržišta s blagim zahtjevima vezanim uz regulaciju štetnih emisija ili drugih zahtjeva tržišta.	Tržišta s naprednim zahtjevima vezanim uz regulaciju štetnih emisija ili drugih zahtjeva tržišta.	Tržišta s budućim naprednim zahtjevima vezanim uz štetne emisije, koji omogućuju korištenje napredne tehnologije za pročišćavanje ispušnih plinova (smanjenje emisija NO <sub>x</sub> i čestica). (Ovdje spadaju motori s izravnim ubrizgavanjem sa siromašnom smjesom)

Revidirani tehnički kodeks NO<sub>x</sub> iz 2008. uvodi novo poglavlje koje se temelji na dogovorenom pristupu za regulaciju postojećih motora (prije 2000.) koji se, uspostavljen u Aneksu 6, primjenjuje na „Tier 2“ i „Tier 3“ motore [12].

Projektni indeks energetske učinkovitosti (EEDI – Energy Efficiency Design Indeks) postao je obavezan za nove brodove, a plan upravljanja energetskom učinkovitošću brodova (SEEMP – Ship Energy Efficiency Management Plan) za sve nove i postojeće brodove s usvajanjem izmjena i dopuna MARPOL Aneksa 6 [15].

Projektni indeks projektiranja energetske učinkovitosti za nove brodove najvažnija je tehnička mjera kojom je svrha promicanje korištenja energetski učinkovitije opreme i motora i zahtijeva minimalnu razinu energetske učinkovitosti po milji za različite vrste i veličine brodova. EEDI

je mehanizam temeljen na učinku te prepušta industriji izbor tehnologija na korištenje kod projektiranja broda. Sve dok se potrebna razina energetske učinkovitosti može postići, projektanti i graditelji brodova slobodni su koristiti najisplativija rješenja kako bi brod bio u skladu s propisima. EEDI daje specifični broj za pojedinačni dizajn broda, izražen u gramima ugljičnog dioksida (CO<sub>2</sub>) po milji kapaciteta broda [15].

Razina smanjenja CO<sub>2</sub> (grama CO<sub>2</sub> po toni milje) za prvu fazu postavljena je na 10% i dalje će se ograničavati svakih pet godina kako bi se održao korak s tehnološkim razvojem novih mjera učinkovitosti i smanjenja razine CO<sub>2</sub>. Stope smanjenja utvrđene su do razdoblja 2025. i nadalje kada je propisano smanjenje od 30% za primjenjive tipove brodova izgrađene između 2000. i 2010. EEDI je razvijen za najveće i energetske najintenzivnije segmente svjetske trgovačke flote i obuhvaća emisije s novih brodova koji pokrivaju sljedeće vrste brodova: tankere, brodove za prijevoz plina, brodove za rasuti teret, brodove za opći teret, brodove za kontejnere, brodove za hladnjače i kombinirane brodove. Godine 2014. MEPC je usvojio izmjene i dopune EEDI propisa kako bi proširio opseg EEDI na: brodove za prijevoz LNG-a, brodove za prijevoz vozila i putničke brodove za kružna putovanja na nekonvencionalni pogon. Ove izmjene znače da su tipovi brodova koji su odgovorni za približno 85% emisija CO<sub>2</sub> iz međunarodnog broskog prometa uključeni u međunarodni regulatorni režim [15].

Plan upravljanja energetske učinkovitosti broda (SEEMP – Ship Energy Efficiency Management Plan) je operativna mjera koja uspostavlja zahtjeve za poboljšanje energetske učinkovitosti broda na troškovno učinkovit način. SEEMP pruža pristup brodarskim tvrtkama za upravljanje učinkovitosti brodova i flote tijekom vremena koristeći EEDI kao alat za praćenje. Smjernice za razvoj SEEMP-a za brodove uključuju najbolju praksu za rad broda s učinkovitom potrošnjom goriva, kao smjernice za dobrovoljnu upotrebu EEDI-ja za nove i postojeće brodove. SEEMP se može implementirati na više načina kao npr. optimizacija brzine plovila, promjena kursa zbog izbjegavanja loših vremenskih uvjeta, čišćenje trupa u suhom doku, ugradnja metoda povrata topline itd. Svi ovi zahtjevi pomažu u povećanju učinkovitosti i optimizaciji rada broda. SEEMP je specifičan plan za svaki brod i mora se implementirati u skladu s vrstom broda, teretom koji se prevozi, rutama i drugim relevantnim čimbenicima te se stoga SEEMP ne može implementirati na razini tvrtke ili flote [15].

---

### **3.2. Međunarodna konvencija o pripravnosti, odgovoru i suradnji u slučaju onečišćenja uljem, 1990 (OPRC konvencija)**

U srpnju 1989. konvencija vodećih industrijskih nacija u Parizu pozvala je IMO da razvije daljnje mjere za sprječavanje onečišćenja s brodova. U studenom iste godine IMO je odobrila poziv i započeo je rad na nacrtu konvencije s ciljem pružanja globalnog okvira za međunarodnu suradnju u borbi protiv velikih incidenata ili prijetnji onečišćenja mora. Konvencija je posvojena 30. studenog 1990., a na snagu je stupila 13. svibnja 1995. godine [16].

Stranke Međunarodne konvencije o pripravnosti, odgovoru i suradnji u slučaju onečišćenja uljem (OPRC) dužne su postaviti mjere za rješavanje incidenata onečišćenja, bilo na nacionalnoj razini ili u suradnji s drugim zemljama. Od brodova se zahtijeva da imaju brodski plan za slučaj onečišćenja uljem. Od operatera odobalnih jedinica također se zahtijeva da imaju planove za hitne slučajeve onečišćenja uljem ili planove i pravila koji moraju biti usklađeni s nacionalnim sustavima za brzo i učinkovito reagiranje na incidente onečišćenja uljem [16].

Brodovi su dužni prijaviti slučajeve onečišćenja obalnim vlastima, a konvencija detaljno opisuje radnje koje tada treba preuzeti. Konvencija poziva na uspostavu zaliha opreme za borbu protiv izlivanja nafte, održavanje vježbi za borbu protiv izlivanja nafte i izradu detaljnih planova za postupanje u slučajevima onečišćenja. Stranke konvencije dužne su pomoći drugima u slučaju izvanrednog onečišćenja, a predviđena je i nadoknada svake pružene pomoći [16].

Protokol o pripravnosti, odgovoru i suradnji na incidente onečišćenja opasnim i štetnim tvarima (OPRC – HNS Protokol) donesen je 2000. godine i slijedi načela OPRC konvencije i službeno su ga usvojile države koje su već stranke OPRC konvencije na diplomatskoj konferenciji u IMO-u u ožujku 2000. godine [17].

Kao i OPRC konvencija, OPRC-HNS Protokol ima svrhu uspostave nacionalnih sustava za pripravnost i odgovor te osigurati globalni okvir za međunarodnu suradnju u borbi protiv velikih incidenata ili prijetnji onečišćenja mora. Stranke Protokola dužne su postaviti mjere za rješavanje incidenata onečišćenja, bilo na nacionalnoj razini ili u suradnji s drugim zemljama. Od brodova se zahtijeva da imaju brodski plan za hitne slučajeve onečišćenja koji se posebno odnosi na incidente koji uključuju opasne i štetne tvari. Ovaj Protokol osigurava brodove koji prevoze štetne i opasne tvari obuhvaćeni režimima pripravnosti i odgovora sličnim onima koji već postoje za naftne incidente. Za potrebe HNS Protokola, štetna i opasna tvar definirana je kao svaka tvar osim nafte koja bi, ukoliko se unese u morski okoliš, mogla stvoriti opasnosti za ljudsko zdravlje, naštetiti živim resursima i morskom životu, oštetiti pogodnosti ili ometati druge zakonite upotrebe mora [17].

### **3.3. Konvencija o sprječavanju onečišćenja mora odlaganjem otpada i drugih stvari, 1972 (Londonska konvencija)**

Odlaganje otpada u more regulirano je Konvencijom o sprječavanju onečišćenja mora odlaganjem otpada i drugih stvari iz 1972., koja se obično naziva Londonska konvencija, i njezinim Protokolom iz 1996. godine. Njezin cilj je unaprjeđenje učinkovite kontrole svih izvora onečišćenja mora i potrebno poduzimanje svih koraka za sprječavanje onečišćenja mora odlaganjem otpada i drugih stvari. U to bi spadalo onečišćenje uljem, kontrola štetnih sustava protiv obrastanja na brodovima, sprječavanje potencijalno razornih učinaka širenja invazivnih štetnih vodenih organizama koje nosi balastna voda brodova te sigurno i ekološki prihvatljivo recikliranje brodova. Trenutno je 87 država stranke ove konvencije. I baš kao što su oceani povezani s obalnim i kopnenim aktivnostima, IMO-ov rad na zaštiti naših oceana nadilazi brodove, regulira sprječavanja onečišćenja od odlaganja otpada u more, uključujući mogućnosti ublažavanja klimatskih promjena kao što su hvatanje i skladištenje ugljika [1, 11, 18].

Prema Protokolu Londonske konvencije iz 1996. zabranjeno je bacati otpad u more s brodova ili zrakoplova, osim otpada koji se nalazi na popisu dopuštenih, za koje se može tražiti posebna dozvola, i to samo nakon pažljive procjene drugih mogućnosti odlaganja i utjecaja [11].

Popis potencijalno dopuštenog otpada uključuje iskopani materijal, kanalizacijski mulj, ribarski otpad, inertni anorganski geološki materijal, organski materijal prirodnog podrijetla i tokove ugljičnog dioksida iz projekata hvatanja i skladištenja ugljika. Svaki takav otpad mora se temeljito procijeniti prije izdavanja dozvole [11].

### **3.4. Međunarodna konvencija o kontroli štetnih sustava protiv obrastanja na brodovima, 2001 (AFS konvencija)**

Sustavi protiv obrastanja (boje) koriste se za premazivanje dna brodova u svrhu sprječavanja pričvršćivanja morskih životinja (alge i mekušci) za trup – čime se povećava potrošnja goriva i usporava brod. Ova konvencija definira „sustave protiv obrastanja“ kao „premaz, boju, površinsku obradu ili uređaj u svrhu kontrole i sprječavanja vezivanja organizama“ [19].

U ranim danima jedrenjaka, vapno i kasnije arsen korišteni su za premazivanje trupova brodova, sve dok moderna kemijska industrija nije razvila učinkovite boje protiv obrastanja koristeći metalne spojeve. Ovi spojevi polako „ispiru“ u morsku vodu, ubijajući školjke i drugi morski život koji se zakačio za brod. Ali, pokazalo se da ti spojevi ostaju postojati u vodi, ubijajući morske životinje, oštećujući okoliš i moguće ulazeći u hranidbeni lanac [19].

IMO je 1989. godine prepoznao štetne učinke organokositrenih spojeva na okoliš. Godine 1990. IMO-ov Odbor za zaštitu morskog okoliša (MEPC – Marine Environment Protection Committee) usvojio je konvenciju koja zahtjeva mjere za ukidanje boja protiv obrastanja koje sadrže TBT na plovilima bez aluminijskog trupa kraće od 25 metara i eliminira upotrebu boja protiv obrastanja sa stopom ispiranja većom od četiri mikrograma TBT-a dnevno [19].

Međunarodna konvencija o kontroli štetnih sustava protiv obrastanja na brodovima, koja je usvojena 5. listopada 2001. zabranit će upotrebu štetnih organokositrenih spojeva u bojama protiv obrastanja koje se upotrebljavaju na brodovima i uspostaviti će mehanizam za sprječavanje buduće uporabe drugih štetnih tvari u sustavima protiv obrastanja. Prema odredbama Konvencije, od stranaka se zahtijeva da zabrane i/ili ograniče korištenje štetnih sustava protiv obrastanja na brodovima koji plovo pod njihovom zastavom, kao i brodovima koji nemaju pravo ploviti pod njihovom zastavom, ali koji rade pod njihovom ovlašću i svi brodovi koji uplove u brodogradilište, luku ili odobalni terminal stranke [19].

Dodatak 1 priložen Konvenciji navodi da do datuma stupanja na snagu 1. siječnja 2003., svi brodovi ne smiju nanositi niti ponovno nanositi organokositrene spojeve koji djeluju kao biocidi u sustavima protiv obrastanja, a do 1. siječnja 2008., brodovi ne smiju nanositi takve spojeve na svojim trupovima ili vanjskim dijelovima ili površinama ili moraju imati premaz koji predstavlja prepreku ispiranju takvih spojeva iz temeljnih neuskladivih sustava protiv obrastanja. Ovo se odnosi na sve brodove (osim fiksnih i plutajućih platformi, plutajućih skladišnih jedinica (FSU – Floating Storage Unit) i plutajućih proizvodnih skladišnih i istovarnih jedinica (FPSO – Floating Production Storage and Offloading) koji su izgrađeni prije 1. siječnja 2003. i koji nisu bili na suhom doku na ili nakon 1. siječnja 2003.). Brodovi iznad 400 bruto tonaže i više koji su uključeni u međunarodna putovanja (isključujući fiksne ili plutajuće, FSU i FPSO) morat će proći početni pregled prije nego se brod stavi u promet ili prije nego što se izda potvrda Međunarodnog sustava protiv obrastanja za prvi put i pregled kada se sustavi protiv obrastanja mijenjaju ili zamjenjuju [19].

Brodovi duljine 24 metra ili više, ali manje od 400 bruto tonaže uključeni u međunarodna putovanja (isključujući fiksne ili plutajuće platforme, FSU i FPSO) morat će imati Deklaraciju o sustavima protiv obrastanja koju potpisuje vlasnik ili ovlašteni predstavnik. Deklaracija će morati biti popraćena odgovarajućom dokumentacijom kao što je račun za farbanje ili račun izvođača radova [19].

---

### **3.5. Međunarodna konvencija o sigurnom i ekološki prihvatljivom recikliranju brodova (Hong Kong konvencija)**

Međunarodna konvencija o sigurnom i ekološki prihvatljivom recikliranju brodova, (Hong Kong konvencija), usvojena je 2009. godine. Konvencija prihvaća koncept „od kolijevke do groba“ u svrhu rješavanja svih ekoloških i sigurnosnih aspekata koji se odnose na recikliranje brodova, uzimajući u obzir od projektiranja pa sve do kraja životnog vijeka broda, uključujući i odgovorno upravljanje i odlaganje tokova otpada na ekološki prihvatljiv način [11, 20].

Konvencija ima cilj osigurati da brodovi, kada se recikliraju nakon što dođu do kraja radnog vijeka, ne predstavljaju nepotrebne rizike za ljudsko zdravlje, sigurnost i okoliš. Naime, konvencija se namjerava pozabaviti i činjenicom da brodovi prodani za otpad mogu sadržavati tvari opasne za okoliš poput azbesta, teških metala, ugljikovodika, tvari koje oštećuju ozonski omotač i dr. Također se bavi problemom radnih i okolišnih uvjeta na mnogim svjetskim lokacijama za recikliranje brodova [20].

### **3.6. Međunarodna konvencija o kontroli i upravljanju brodskim balastnim vodama i talozima, 2004 (BWM konvencija)**

Jedna od četiri najveće prijetnje svjetskim oceanima (ostale tri su onečišćenje mora s kopna, prekomjerno iskorištavanje živih morskih resursa i uništavanje staništa) je upravo unošenje štetnih vodenih organizama i patogena u nova okruženja, a 2002. svjetski summit o održivom razvoju pozvao je na djelovanje na svim razinama kako bi se ubrzao razvitak mjera za rješavanje problema invazivnih vodenih vrsta u balastnim vodama [21].

Ovim pomorskim ugovorom osigurava se da brodovi budu u skladu sa standardima i postupcima za kontrolu i upravljanje brodova, balastnih voda i taloga. Svrha konvencije je sprječavanje širenja štetnih vodenih organizama iz jedne u drugu regiju te zaustaviti štetu u morskom okolišu ispuštanjem balastnih voda, smanjenjem unosa i naknadnog ispuštanja taloga i organizama. Od 2024. godine svi brodovi moraju imati odobreni sustav za pročišćavanje balastnih voda. Postojeći brodovi moraju instalirati odobreni sustav [22].

Osim toga, svi brodovi iznad 400 GT također moraju imati knjigu evidencije balastne vode koja sadrži detalje o punjenju i pražnjenju svake cisterne, prema vremenu, datumu, mjestu i tretmanu koji se primjenjuje na vodi [22].

Prema BWM Konvenciji, brodovi su, prema rasporedu provedbe, dužni udovoljavati standardima D1 i D2:

- Standard D1 zahtijeva izmjenu balastne vode brodova i određuje količinu vode koja se mora zamijeniti. Ovaj standard uključuje zamjenu preuzete vode za ispuštanje iz posljednje luke novom morskom vodom, a koja se mora zamijeniti na najmanje 200 nautičkih milja od obale.
- Standard D2 je stroži i zahtijeva upotrebu odobrenog sustava za pročišćavanje balastne vode. Sustav mora osigurati da nakon obrade u vodi ostane samo mala razina održivih organizama kako bi se smanjio utjecaj brodarstva na okoliš [22].

Isto tako postoji mogućnost ispuštanja balastnih voda u odobrenim prihvatnim objektima na obali luke, prilikom popravka ili čišćenja brodova, te luke trebaju imati odgovarajuće prihvatne kapacitete za talog. Postrojenja moraju sadržavati uređaje za sigurno odlaganje, opremu za obradu i skladištenje te prikladne i sigurne uređaje za privez i hitne slučajeve [22].

Određeni brodovi mogu biti izostavljeni od poštivanja Konvencije, ali pod određenim uvjetima i odgovarajućim dopuštenjem koje daje država. To obvezuje brodove koji trguju na ograničenom području, tj. mala plovila (jedrilice i ribarska plovila) [22].

### **3.7. Posebno osjetljiva morska područja (PSSA)**

IMO ima postupak za određivanje posebno osjetljivih morskih područja (PSSA), koja podliježu povezanim zaštitnim mjerama kao što su obvezni sustavi upravljanja brodovima. Trenutačno postoji 15 područja (plus dva proširenja) zaštićenih na ovaj način, uključujući i ona koja pokrivaju morska mjesta svjetske baštine UNESCO-a, kao što su Veliki koraljni greben (Australija), arhipelag Galápagos (Ekvador), Nacionalni morski spomenik Papahānaumokuākea (SAD) i Waadden Sea (Danska, Njemačka, Nizozemska) [1].

Ova davno uspostavljena praksa određivanja posebnih područja i osobito osjetljivih morskih područja u potpunosti podržava cilj 14: Život ispod vode - oceani za povećanje pokrivenosti morskih zaštićenih područja.

### **3.8. Posebna područja**

MARPOL određuje morska područja kao „posebna područja“ prvenstveno zbog sprječavanja onečišćenja s brodova. Posebna područja uvedena su u odnosu na njihovo oceanografsko i ekološko stanje te na njihov pomorski promet i potrebno usvajanje posebnih obveznih metoda za sprječavanje onečišćenja mora. Prema Konvenciji MARPOL-a, ova posebna područja imaju višu razinu zaštite od ostalih područja mora. Usvojeno je ukupno 19 posebnih područja

prikazanih u tablici 2. Uključuju zatvorena ili poluzatvorena mora, kao što su Sredozemno more, Baltičko more, Crno more i područja Crvenog mora, te mnogo veća oceanska prostranstva kao što su vode južne Afrike i vode zapadne Europe [1,13].

**Tablica 2. Posebna područja prema MARPOL-u [13].**

<b>Usvajanje, stupanje na snagu i datum stupanja na snagu posebnih područja</b>			
<b>Posebna područja</b>	<b>Usvojen #</b>	<b>Datum stupanja na snagu</b>	<b>Na snazi od</b>
<b>Dodatak 1: Ulje</b>			
Sredozemno more	2. studenog 1973	2. listopada 1983	2. listopada 1983
Baltičko more	2. studenog 1973	2. listopada 1983	2. listopada 1983
Crno more	2. studenog 1973	2. listopada 1983	2. listopada 1983
crveno more	2. studenog 1973	2. listopada 1983	*
Područje "Zaljeva"	2. studenog 1973	2. listopada 1983	1. kolovoza 2008
Adenski zaljev	1. prosinca 1987	1. travnja 1989	*
Antarktičko područje	16. studenog 1990	17. ožujka 1992	17. ožujka 1992
Sjeverozapadne europske vode	25. rujna 1997	1. veljače 1999	1. kolovoza 1999
Omansko područje Arapskog mora	15. listopada 2004	1. siječnja 2007	*
Južne južnoafričke vode	13. listopada 2006	1. ožujka 2008	1. kolovoza 2008
<b>Dodatak 2: Štetne tekuće tvari</b>			
Antarktičko područje	30. listopada 1992	1. srpnja 1994	1. srpnja 1994
<b>Prilog IV: Kanalizacija</b>			
Baltičko more	15. srpnja 2011	1. siječnja 2013	**
<b>Dodatak V: Smeće</b>			
Sredozemno more	2. studenog 1973	31. prosinca 1988	1. svibnja 2009
Baltičko more	2. studenog 1973	31. prosinca 1988	1. listopada 1989
Crno more	2. studenog 1973	31. prosinca 1988	*
crveno more	2. studenog 1973	31. prosinca 1988	*
Područje "Zaljeva"	2. studenog 1973	31. prosinca 1988	1. kolovoza 2008
sjeverno more	17. listopada 1989	18. veljače 1991	18. veljače 1991
Antarktičko područje (južno od 60 stupnjeva južne širine)	16. studenog 1990	17. ožujka 1992	17. ožujka 1992
Šira karipska regija uključujući Meksički zaljev i Karipsko more	4. srpnja 1991	4. travnja 1993	1. svibnja 2011
<b>Dodatak VI: Sprječavanje onečišćenja zraka s brodova (Područja kontrola emisije)</b>			
Baltičko more (SO <sub>x</sub> , NO <sub>x</sub> )	26. rujna 1997; 7. srpnja 2017	19. svibnja 2005; 1. siječnja 2019	19. svibnja 2006; 1. siječnja 2021. ****
Sjeverno more (SO <sub>x</sub> , NO <sub>x</sub> )	22. srpnja 2005; 7. srpnja 2017	22. studenog 2006; 1. siječnja 2019	22. studenog 2007; 1. siječnja 2021. ****
Sjevernoamerički ECA (SO <sub>x</sub> i PM, NO <sub>x</sub> )	26. ožujka 2010	1. kolovoza 2011	1. kolovoza 2012; 1. siječnja 2016. ***
Sjedinjene Države, Karipsko more ECA (SO <sub>x</sub> i PM, NO <sub>x</sub> )	26. srpnja 2011	1. siječnja 2013	1. siječnja 2014; 1. siječnja 2016. ***

\* Zahtjevi posebnih područja za ova područja još nisu stupili na snagu zbog nedostatka obavijesti stranaka MARPOL-a čije obale graniče s relevantnim posebnim područjima o postojanju odgovarajućih prihvatnih objekata.

\*\* Novi zahtjevi za posebno područje, koji su stupili na snagu 1. siječnja 2013., stupit će na snagu tek po primitku dostatnih obavijesti o postojanju odgovarajućih prihvatnih objekata od stranaka čije obale graniče s relevantnim posebnim područjem.

\*\*\* Brod izgrađen 1. siječnja 2016. ili nakon tog datuma i koji radi u ovim područjima kontrole emisija mora biti u skladu sa standardima NO<sub>x</sub> „Tier 3“.

\*\*\*\* Brod izgrađen 1. siječnja 2021. ili nakon tog datuma i koji radi u ovim područjima kontrole emisije mora biti u skladu sa standardima NO<sub>x</sub> „Tier 3“.

Ovo priznanje posebnih područja, uz globalnu regulativu, jasan je pokazatelj snažne IMO-ove svijesti i potpune predanosti temeljnoj važnosti zaštite i očuvanja svjetskih mora i oceana kao vitalnih sustava za održavanje života za sve ljude [1].



### 3.9. Morski otpad

Morski otpad predstavlja velik problem u našim oceanima i na obalama kao što je vidljivo iz slike 4. Neki znanstvenici upozoravaju da će do 2050. godine količina plastike u oceanima premašiti količinu ribe. No, IMO i drugi poduzimaju mjere za rješavanje problema, uključujući reguliranje ispuštanja otpada s brodova i potporu istraživačkom radu [1].



**Slika 2. Morski otpad na žalu [11].**

Uz ekološke i zdravstvene probleme koje predstavlja morski otpad, plutajući otpad i plastika predstavljaju skup, ali i opasan problem za brodarstvo, budući da mogu predstavljati opasnost za plovidbu i zapetljati se u propelere i kormila. Još jedan problem koji zahtijeva hitne sanacijske mjere je masovno nakupljanje plastike, ne samo na obalnim područjima nego i u dubokom moru. Taj je otpad štetan za život u moru: morska stvorenja mogu ostati zarobljena u kontejnerima ili zadavljena mrežama i užadima, a mikroplastika također može ući u hranidbeni lanac jer je neprobavljiva kad se proguta [11].

Godine 2021. IMO je donio Strategiju za rješavanje problema morskog plastičnog otpada s brodova, s vizijom „jačanja međunarodnog okvira i usklađenosti s relevantnim instrumentima IMO-a, nastojeći postići nultu količinu ispuštanja plastičnog otpada s brodova u more do 2025.“. Ta Strategija predstavlja ambicije za smanjenje plastičnog otpada koji stvara i izvlači ribarsko plovilo, smanjuje doprinos brodskog prometa plastičnom otpadu u moru i poboljšava učinkovitost lučkog prihvatila i objekata i tretmana u smanjenju morskog plastičnog otpada. To je uslijedilo nakon usvajanja, 2018., akcijskog plana za rješavanje pitanja plastičnog otpada u moru s brodova. Ovaj plan ima za cilj poboljšati postojeće propise i uvesti nove popratne mjere za smanjenje plastičnog otpada u moru s brodova te napominje da morski plastični otpad ulazi u morski okoliš kao rezultat širokog spektra aktivnosti na kopnu i moru. I makroplastika (npr.

veliki plastični predmeti poput plastičnih vrećica, boca za vodu i opreme za ribolov) i mikroplastika (male plastične čestice općenito veličine pet milimetara ili manje) ostaju u morskom okolišu i rezultiraju štetnim učincima na morski život i biološku raznolikost, kao i negativnih utjecaja na ljudsko zdravlje. Osim toga plastični otpad u moru negativno utječe na aktivnosti kao što su turizam, ribarstvo i pomorstvo. Ovaj plastični materijal ima potencijal vraćanja u gospodarstvo ponovnom upotrebnom ili recikliranjem. Studije pokazuju da se unatoč postojećem regulatornom okviru za sprječavanje morskog plastičnog otpada s brodova, i dalje dolazi do ispuštanja u more. Taj akcijski plan osigurava IMO-u mehanizam za prepoznavanje specifičnih ishoda i aktivnosti za postizanje tih ishoda, na način koji je smislen i mjerljiv. Plan se temelji na postojećim političkim i regulatornim okvirima te utvrđuje mogućnosti za poboljšanje tih okvira i uvođenje novih mjera podrške za rješavanje problema morskog plastičnog otpada s brodova [1,11].

Konkretne identificirane mjere uključuju:

- Predložena studija o morskom plastičnom otpadu s brodova
- Ispitivanje dostupnosti i primjerenosti lučkih privatnih objekata
- Razmatranje uvođenja obveznog označavanja ribolovnog alata, u suradnji s Organizacijom za hranu i poljoprivredu (FAO)
- Promicanje prijavljivanja gubitka ribolovnog pribora
- Olakšavanje dostave izvađenog ribolovnog alata do objekta na obali
- Preispitivanje odredbi koje se odnose na obuku osoblja ribarskih plovila i upoznavanje pomoraca kako bi se osigurala svijest o utjecaju morskog plastičnog otpada
- Razmatranje uspostave obveznog mehanizma za prijavu gubitka kontejnera na moru i utvrđivanje broja gubitaka
- Jačanje javne svijesti
- Jačanje međunarodne suradnje, posebice FAO-a i UN-a za okoliš [11].

Strategija također ima cilj za postizanje daljnjih rezultata, uključujući: povećanu svijest javnosti, obrazovanje i obuku pomoraca, poboljšano razumijevanje doprinosa brodova plastičnom otpadu u moru, poboljšano razumijevanje regulatornog okvira povezanog s morskim plastičnim otpadom s brodova, pojačana međunarodna suradnja te ciljane tehnička suradnja i izgradnja kapaciteta [11].

---

### **3.10. Projekt GloLitter**

IMO i Organizacija Ujedinjenih naroda za hranu i poljoprivredu (FAO) pokrenuli su projekt GloLitter, uz početno financiranje projekta od Vlade Norveške, kako bi pomogla brodarstvu i ribarstvu da prijeđu na budućnost s malom količinom plastike. GloLitter će pomoći zemljama u razvoju da identificiraju mogućnosti za sprječavanje i smanjenje morskog plastičnog otpada, uključujući plastični otpad, iz sektora pomorskog prometa i ribarstva, te da smanje upotrebu plastike u tim industrijama, uključujući identificiranje mogućnosti za ponovnu upotrebu i recikliranje plastike [1,11].

Projekt GloLitter razvit će dokumente sa smjernicama, materijale za obuku i alate za pomoć u provedbi postojećih propisa, uključujući IMO-ovu Međunarodnu konvenciju o sprječavanju onečišćenja s brodova (MARPOL) Aneks 5. Od 1988. zabranjeno je ispuštanje plastike s brodova u more, uključujući i odbačeni ribolovni alat. Projekt će također promicati usklađenost s relevantnim instrumentima FAO-a i bit će usmjeren na upravljanje otpadom u lukama. Dodatno će naglasiti provedbu IMO-ovog režima Londonske konvencije o odlaganju otpada u more, koji zahtijeva procjenu otpada prije izdavanja dozvola za odlaganje [11].

---

#### **4. PRIJEDLOG MJERA IZ DJELOKRUGA MEĐUNARODNE POMORSKE ORGANIZACIJE ZA JADRAN**

Pomorski linijski prijevoz duž obale hrvatskog kopna i otoka dobro je funkcionirao do prije nekih 50 godina. No, u današnje vrijeme sve više svoju zadaću prepušta cestovnoj infrastrukturi i trajektima. Od tada je, nažalost, Hrvatska prestala razvijati i unaprjeđivati svoj pomorski prijevoz, osim rijetkim katamaranima, te je napustila glavni dio svoje male obalne plovidbe odnosno lokalne plovidbe za putnike i robu. No, u novije vrijeme, mnogi obalnu plovību sagledaju kao dobru nadopunu cestovnog, ali i željezničkog prijevoza [23].

Postoje brojne prednosti morskog nad kopnenim vrstama prijevoza. Energetski je učinkovita i može biti još prihvatljivija za okoliš te bilježi veću sigurnost od ostalih načina prijevoza. Dodatne prednosti male obalne plovidbe su i širenje kapaciteta mreže prijevoza, povećanje produktivnosti luka, oživljavanje pomorskog sektora, pravovremenost i omogućavanje bolje integracije otoka. No, time unaprjeđenje male obalne plovidbe zahtijeva i neke uvjete. Neki od njih su potreba korištenja većeg broja malih brodova i veći broj luka pristajanja, ali, svejedno, ova vrsta prometa najmanje onečišćuje od kopnenog i zračnog prijevoza [23, 24].

Određene mjere koje pomorska grana mora poduzeti su čišća goriva, niža brzina i bolji brodovi. Stoga, kako bi pomorstvo moglo iskoristiti svoj zeleni potencijal, industrija mora u potpunosti usvojiti brojne standarde kakvoće, a tako mora i uzeti u obzir i tehničko stanje brodova, zapošljavanje ljudi te njihove obrazovne standarde i uvjete rada [23].

Negativni utjecaj pomorstva su upravo staklenički plinovi. Naime, brod može u jednoj godini ispustiti više emisija stakleničkih plinova od mnogih malih obalnih država, dok je međunarodno pomorstvo već odgovorno za oko 3% globalnih emisija. U srpnju 2011. godine IMO je propisao da standardi energetske učinkovitosti budu obvezujući za sve nove brodove kod čega će EEDI zahtijevati postupno povećanje učinkovitosti. No, trenutno je na snazi do 2019. godine izuzeće za brodove registrirane u zemljama u razvoju pa zbog toga učinak ovih mjera neće biti očit dugi niz godina. Time bi Jadran, prvenstveno zbog svoje poluzatvorenosti i velikog prometa trebalo proglasiti područjem kontrole onečišćenja [23].

Sljedeći negativni utjecaj je upravo koncentracija otpada na Jadranu koja je među najvišima u Europi. Izvori morskog otpada tradicionalno klasificirani su ili na kopnu ili na moru, ovisno o tome otkuda otpad dolazi u more. Drugi čimbenici kao što su klima, morske struje i blizina urbanih središta, odlagališta otpada, industrijskih i rekreativnih područja, te ribolovnih površina

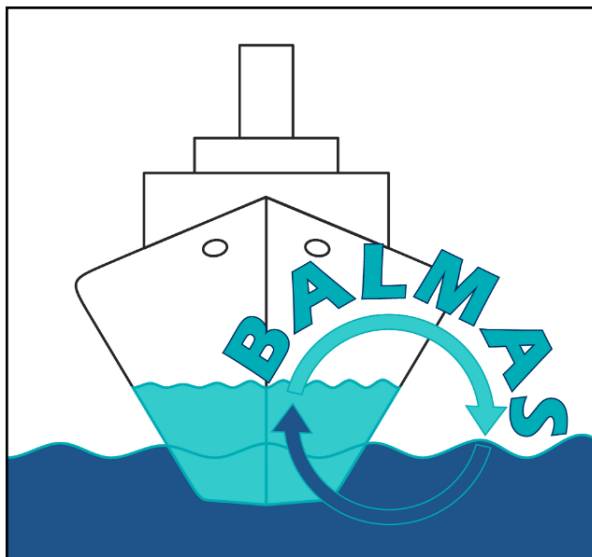
---

uvelike utječu na količinu i vrstu morskog otpada na otvorenom moru ili otpada prikupljenog duž plaža uključujući i podvodna područja [25].

Mikroplastika koja proizlazi od brodskih premaza, građevinskih i cestovnih boja, tekstila, rasipanja paleta i prašine automobilskih guma čini ukupno 0,95 milijuna tona, a skoro 2 milijuna otpada nastaje na moru (ribarska oprema i otpad s brodova) [25].

Balastne vode prepoznate su u svijetu kao jedan od četiri globalna problema u pogledu onečišćenja i opasnosti za oceane i mora. To je glavni razlog zašto je IMO 2004. godine proglasila Međunarodnu konvenciju o kontroli i upravljanju brodskim balastnim vodama i talozima. Balastna voda je morska voda koju brodovi velikog kapaciteta koriste za osiguranje sigurne plovidbe i stabilnosti. Na mjestima ukrcaja i istovara tereta, poput luka, ispuštaju ili uzimaju balastnu vodu. Svake godine u Jadran se ispusti deset milijuna tona vodenog balasta, s tendencijom rasta s obzirom na razvojne planove jadranskih luka. Procjenjuje se da se diljem svijeta, tijekom jednogodišnjeg razdoblja, balastnim vodama transportira oko 4500 različitih organizama. Posebno zabrinjava mogućnost prijenosa štetnih vodenih organizama i patogena, čiji je negativan utjecaj već dokumentiran u Jadranu. Do sada je u Jadranu 70 alohtonih vrsta, za većinu se sa sigurnošću može reći da su unesene balastnim vodama. Dvanaest od ovih vrsta nalazi se na popisu „100 najgorih“. Jadransko more je poluzatvoreno more, ograničeno u izmjeni vode s drugim morima, što ga čini izuzetno podložnim bilo kakvom onečišćenju, unošenju alohtonih vrsta, a time i svim opasnostima koje proizlaze iz ispuštanja balastnih voda [26].

IPA Adriatic Program je prepoznao važnost ove teme i odobrio financiranje projekta BALMAS (Ballast Water Management System for Adriatic Sea Protection) čiji je logo prikazan na sl. 5, a koji je zamišljen kao projekt koji povezuje istraživanja Jadranskog mora, stručnjake i nacionalna tijela u svrhu uklanjanja neželjenih rizika za okoliš i ljude kroz kontrolu i upravljanje brodskim balastnim vodama [26].



**Slika 3. BALMAS – Sustav upravljanja balastnim vodama za zaštitu Jadrana [26].**

Potrebna je prekogranična suradnja u rješavanju ovog problema zbog podijeljenosti, ranjivosti, ekonomske važnosti i poluzatvorenog oblika Jadranskog mora zbog čega HAOP (Hrvatska agencija za okoliš i prirodu) i međunarodna plovidba ne mogu biti stavljeni u kontekst političkih granica, te zbog toga projekt okuplja 17 partnerskih institucija iz šest zemalja: Italije, Bosne i Hercegovine, Albanije, Crne Gore i Hrvatske. Projekt se sastoji od nekoliko podciljeva:

1. Izrade nultog stanja mora u 12 jadranskih luka obuhvaćenih projektom:
  - a. Italija: Bari, Ankona, Venecija i Trst
  - b. Slovenija: Kopar
  - c. Hrvatska: Pula, Rijeka, Šibenik, Split i Ploče
  - d. Crna Gora: Bar
  - e. Albanija: Drač
2. Izrade plana monitoringa u lukama
3. Uspostavljanje sustava ranog upozoravanja u lukama
4. Razvoja sustava za potporu nadležnim institucijama za učinkovitije i brže donošenje odluka o upravljanju balastnim vodama [26]

---

## 5. MOGUĆA UNAPRJEĐENJA I DINAMIKA

Uz tehnologiju koja poboljšava način na koji brodarstvo funkcionira, nije iznenađujuće da vlasnici brodova traže veće, brže i sofisticiranije brodove za prijevoz robe diljem svijeta u čim kraćem vremenskom periodu koji manje zagađuju, imaju duži vijek trajanja i kvalitetniji su. Međutim, konvencije moraju uključivati sve nove brodove koji će ploviti na moru zbog zaštite posade, putnika i robe.

Cilj budućnosti pomorstva u biti je istraživanje mogućnosti upravljanja brodom s ograničenom posadom ili čak bez nje, ali na daljinsko upravljanje. Međutim, IMO tek treba u potpunosti razlikovati što bi impliciralo upravljanje brodom s posadom ili bez nje te kakve bi brodovi imali daljnje implikacije i kako bi se oni uopće integrirali s trenutnom opremom. Godine 2018. IMO je započeo na ispitivanju koliko je pomorstvo sigurno i ekološki prihvatljivo te koliko su zahtjevne operacije autonomnih brodova i kako se one mogu rješavati unutar instrumenata i konvencija IMO-a. Međutim, razne države članice organizacije surađuju s IMO-om i neovisno o njemu s ciljem poboljšanja unaprjeđuju vlastite domaće zakone kako bi se uključile u novu tehnologiju na brodovima [27].

Stanje tehnologije je takvo da su brodovi bez posade sada realna perspektiva. Od 2016. Rolls Royce surađuje s finskim sveučilištima u istraživanju mogućnosti autonomnih brodova. Međutim, IMO je nedavno angažirao Odbor za pomorsku sigurnost (MSC) za potvrdu okvira za provedbu regulatornog opsega, kao i rad u tijeku uključujući preliminarne definicije mase i stupnjeva autonomije, te metodologija izvođenja vježbi i plan rada. Naime, Rolls Royce od lipnja 2018. provodi morsku probu brodova na daljinsko upravljanje gdje su brodovi uspješno usidreni i voženi pomoću daljinskog upravljanja i do sada bez ijedne ljudske intervencije. Dakle, s razvojem ove tehnologije, industrija sada shvaća da je to održiva opcija [27].

---

## 6. ZAKLJUČAK

Onečišćenje mora je uistinu sve veći problem današnjice zbog otpada, nafte te otpadnih i balastnih voda koji se ispuštaju u mora i oceane, te time dolazi do raznih problema sa morskim bićima i okolišem. Nužno je smanjiti koncentraciju otpada s brodova prvenstveno kako onečišćenje ne bi postajalo sve veće.

IMO pokriva sve aspekte međunarodnog brodarstva, od projektiranja broda, konstrukcije, opreme, posade te rada i odlaganja upravo kako bi se osiguralo da ovaj vitalni sektor ostane siguran, ekološki prihvatljiv i energetski učinkovit. Tako donosi odredbe o otpadu s brodova i njegovom sprječavanju, o kontroli i smanjenju emisija štetnih tvari iz ispušnih plinova brodova kako se onečišćenje ne bi širilo te pogoršalo kvalitetu zraka i smanjilo kvalitetu života, kao i o balastnim vodama obzirom da na mjestima ukrcaja i istovara tereta, poput luka, brodovi ispuštaju ili uzimaju balastnu vodu te ovim načinom prenose razne organizme koji mogu negativno utjecati na morski okoliš, a nekoliko vrsta je već evidentirano u Jadranu.

Što se tiče onečišćenja otpadom s brodova u Jadranskom moru, problem je prvenstveno velik intenzitet prometa, poluzatvorenosti mora, te značajno prisustvo nedostatno reguliranih manjih plovila povezanih s turizmom. Koncentracija otpada u Jadranu je među najvišima u Europi, a glavni razlog je ograničenost izmjene vode s drugim morima i to ga čini podložnim onečišćenju i unošenju alohtonih vrsta, te svim opasnostima koje uzrokuje ispuštanje balastnih voda.

U Jadranu bi trebalo intenzivirati i modernizirati malu obalnu plovidbu pridržavajući se visokih ekoloških standarda te u budućnosti nastojati proglasiti Jadran područjem kontrole emisija (ECA). Posebnu pozornost treba obratiti na brodove i luke pridržavajući se strogih ekoloških postupaka, ali istodobno očuvati vlastitu brodogradnju.



---

## LITERATURA

- [1] IMO and its role in protecting the world's oceans, imo.org,  
<https://www.imo.org/en/MediaCentre/HotTopics/Pages/oceans-default.aspx> 5.7.2022.
- [2] Međunarodna pomorska organizacija – IMO, kliper.hr,  
<https://kliper.hr/zanimljivosti/medjunarodna-pomorska-organizacija-imo/> 5.7.2022.
- [3] Konvencija o Međunarodnoj pomorskoj organizaciji, eur-lex.europa.eu, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/HTML/?uri=CELEX:52020PC0586&from=EN>  
9.7.2022.
- [4] Međunarodna pomorska organizacija, scribd.com,  
<https://www.scribd.com/doc/127004285/1-UVOD-Me%C4%91unarodna-pomorska-organizacija-IMO> 17.7.2022.
- [5] Brief History of IMO, imo.org,  
<https://www.imo.org/en/About/HistoryOfIMO/Pages/Default.aspx> 18.7.2022.
- [6] Ciljevi održivog razvoja, un.org,  
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/> 18.7.2022.
- [7] Sustainable Development Goals, imo.org,  
<https://www.imo.org/en/MediaCentre/HotTopics/Pages/SustainableDevelopmentGoals.aspx> 18.7.2022.
- [8] MARPOL Annex 1, imo.org,  
<https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/OilPollution-Default.aspx>  
21.7.2022.
- [9] MARPOL Annex 2 i MARPOL Annex 3, imo.org,  
<https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/ChemicalPollution-Default.aspx>  
21.7.2022.
- [10] MARPOL Annex 4, Special Areas, imo.org,  
<https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/Sewage-Default.aspx> 21.7.2022.
- [11] Marine litter, MARPOL Annex 5, imo.org,  
<https://www.imo.org/en/MediaCentre/HotTopics/Pages/marinelitter-default.aspx>  
21.7.2022.
- [12] MARPOL Annex 6, imo.org,  
<https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/Air-Pollution.aspx> 12.8.2022.

- 
- [13] Special Areas under MARPOL, imo.org,  
<https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/Special-Areas-Marpol.aspx>  
26.7.2022.
- [14] Emisije štetnih tvari, hrcak.srce.hr, <https://hrcak.srce.hr/file/63995> 12.8.2022.
- [15] Energy Efficiency Measures, imo.org,  
<https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/Technical-and-Operational-Measures.aspx> 28.8.2022.
- [16] OPRC Convention, imo.org,  
[https://www.imo.org/en/About/Conventions/Pages/International-Convention-on-Oil-Pollution-Preparedness,-Response-and-Co-operation-\(OPRC\).aspx](https://www.imo.org/en/About/Conventions/Pages/International-Convention-on-Oil-Pollution-Preparedness,-Response-and-Co-operation-(OPRC).aspx) 14.8.2022.
- [17] OPRC-HNS Protocol, imo.org,  
[https://www.imo.org/en/About/Conventions/Pages/Protocol-on-Preparedness,-Response-and-Co-operation-to-pollution-Incidents-by-Hazardous-and-Noxious-Substances-\(OPRC-HNS-Pr.aspx](https://www.imo.org/en/About/Conventions/Pages/Protocol-on-Preparedness,-Response-and-Co-operation-to-pollution-Incidents-by-Hazardous-and-Noxious-Substances-(OPRC-HNS-Pr.aspx) 14.8.2022.
- [18] London Convention, imo.org,  
<https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/London-Convention-Protocol.aspx> 29.7.2022.
- [19] Anti-fouling systems, imo.org,  
<https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/Anti-fouling.aspx> 15.8.2022.
- [20] Recycling of ships, imo.org,  
<https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/Ship-Recycling.aspx> 15.8.2022.
- [21] BWM Covention, imo.org,  
<https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/BWMConventionandGuidelines.aspx> 30.7.2022.
- [22] BWM Convention, imo.org,  
[https://upwikihr.top/wiki/Ballast\\_Water\\_Management\\_Convention](https://upwikihr.top/wiki/Ballast_Water_Management_Convention) 2.8.2022.
- [23] Runko Luttenberger Lidija, Održivost male obalne plovidbe
- [24] Runko Luttenberger Lidija, The Viability of Short-Sea Shipping in Croatia
- [25] Gračanin Ivan, Morski otpad u Jadranu, <https://zir.nsk.hr/islandora/object/ffri%3A1310>  
3.8.2022.
- [26] Kraus Romina, BALMAS, <https://www.irb.hr/eng/Divisions/Center-for-Marine-Research/Projects/BALlast-Water-MAnagement-System-For-Adriatic-Sea-Protection-BALMAS> 4.8.2022.

- [27] Barnes Paula, International Trade and Maritime Law,  
[http://repository.essex.ac.uk/26934/1/1707183\\_Dissertation.pdf](http://repository.essex.ac.uk/26934/1/1707183_Dissertation.pdf) 5.8.2022.