

# Zeleno brodarstvo

---

**Kos, Lucia**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2022**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Rijeka, Faculty of Maritime Studies, Rijeka / Sveučilište u Rijeci, Pomorski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:187:785890>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-11**



**Sveučilište u Rijeci, Pomorski fakultet**  
University of Rijeka, Faculty of Maritime Studies

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Maritime Studies - FMSRI Repository](#)



**uniri** DIGITALNA  
KNJIŽNICA



**SVEUČILIŠTE U RIJECI**

**POMORSKI FAKULTET**

**LUCIA KOS**

**ZELENO BRODARSTVO - EUROPSKA POLITIKA I  
EKONOMSKE ZNAČAJKE**

**ZAVRŠNI RAD**

Rijeka, 2022.

**SVEUČILIŠTE U RIJECI**

**POMORSKI FAKULTET**

**ZELENO BRODARSTVO- EUROPSKA POLITIKA I  
EKONOMSKE ZNAČAJKE**

**GREEN SHIPPING- EUROPEAN POLICY AND  
ECONOMIC CHARACTERISTICS**

**ZAVRŠNI RAD**

Kolegij: Ekonomika brodarstva

Mentor: Prof. dr. sc. Alen Jugović

Komentor: Dea Aksentijević, mag. oec.

Studentica: Lucia Kos

Studijski program: Logistika i menadžment u pomorstvu i prometu

JMBAG: 0112080399

Rijeka, rujan 2022.

Student/studentica: Lucia Kos  
Studijski program: Logistika i menadžment u pomorstvu i prometu  
JMBAG: 0112080399

IZJAVA O SAMOSTALNOJ IZRADI ZAVRŠNOG RADA

Kojom izjavljujem da sam završni rad s naslovom

Zelena brodarstvo- Europska politika i ekonomske značajke  
(naslov završnog rada)

izradio/la samostalno pod mentorstvom

Prof. dr. sc. Alen Jugović  
(prof. dr. sc. / izv. prof. dr. sc. / doc dr. sc Ime i Prezime)

te komentorstvom Dea Aksentijević, mag. oec.

stručnjaka/stručnjakinje iz tvrtke \_\_\_\_\_  
(naziv tvrtke).

U radu sam primijenio/la metodologiju izrade stručnog/znanstvenog rada i koristio/la literaturu koja je navedena na kraju završnog rada. Tude spoznaje, stavove, zaključke, teorije i zakonitosti koje sam izravno ili parafrazirajući naveo/la u završnom radu na uobičajen, standardan način citirao/la sam i povezo/la s fusnotama i korištenim bibliografskim jedinicama, te nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava. Rad je pisan u duhu hrvatskoga jezika.

Student/studentica  
Lucia Kos  
(potpis)

Ime i prezime studenta/studentice  
LUCIA KOS

Student/studentica: Lucia Kos  
Studijski program: Logistika i menadžment u pomorstvu i prometu  
JMBAG: 0112080399

IZJAVA STUDENTA – AUTORA  
O JAVNOJ OBJAVI OBRANJENOG ZAVRŠNOG RADA

Izjavljujem da kao student – autor završnog rada dozvoljavam Pomorskom fakultetu Sveučilišta u Rijeci da ga trajno javno objavi i besplatno učini dostupnim javnosti u cjelovitom tekstu u mrežnom digitalnom repozitoriju Pomorskog fakulteta.

U svrhu podržavanja otvorenog pristupa završnim radovima trajno objavljenim u javno dostupnom digitalnom repozitoriju Pomorskog fakulteta, ovom izjavom dajem neisključivo imovinsko pravo iskorištavanja bez sadržajnog, vremenskog i prostornog ograničenja mog završnog rada kao autorskog djela pod uvjetima *Creative Commons* licencije CC BY Imenovanje, prema opisu dostupnom na <http://creativecommons.org/licenses/>

Student/studentica - autor

Lucia Kos

(potpis)

## **SAŽETAK**

Završni rad dotiče se različitih stavki zelenog brodarstva, od izvora onečišćenja, do načina kako se boriti sa sve većim ekološkim problemima u svijetu. Pomorski je promet iznimno važan za razvitak globalnog tržišta i razvoj čovječanstva. Uz to, more je jedno od najvećih bogatstva ovoga svijeta te je iznimno važno učini sve što je moguće kako bi se očuvao morski okoliš. Posljednjih godina sve se više istražuju onečišćenja koja stvara pomorski promet te se donose različiti zakoni kako bi se u što bržem roku suzbile posljedice onečišćenja. Europska unija u suradnji s ostalim državama svijeta radi na donošenju propisa vezanih za zeleno brodarstvo koji uvelike pomažu u borbi s klimatskim promjenama. Također, potrebno je osvrnuti se na ekonomski aspekt zelenog brodarstva zbog količine ulaganja koje je potrebno za postizanje ekoloških ciljeva.

**KLJUČNE RIJEČI:** Ekonomija, ekologija, Europska unija, pomorski promet, zeleno brodarstvo

## **SUMMARY**

The final thesis deals with various aspects of green shipping, from the causes of pollution, to combatting the ever growing global ecological issues. The overseas trade is of crucial importance for the development of a global trade and the evolution of humankind. Furthermore, the sea is one of the biggest treasures of this world, thus it is extremely important to do everything in our power to preserve it. In recent years more and more studies regarding the polluting effects of overseas shipping are being carried out in order to minimise its polluting effects as soon as practicable. The European Union is working with other countries on the creation of regulations regarding green shipping that will help greatly in the fight against climate change. Also, it is necessary to look at the economic aspect of green shipping due to the amount of investment required to achieve environmental goals.

**KEYWORDS:** Economy, ecology, European Union, green shipping, Maritime traffic

## SADRŽAJ

SAŽETAK.....	V
SADRŽAJ .....	II
1. UVOD .....	1
2. PROMET I OKOLIŠ.....	3
2.1. CESTOVNI, ZRAČNI I ŽELJEZNIČKI PROMET .....	3
2.2. POMORSKI PROMET .....	5
3. ŠTETNI UTJECAJI BRODOVA I LUKA.....	7
3.1. ONEČIŠĆENJE ZRAKA.....	7
3.2. ŠTETNE TVARI.....	9
3.2.1. Tekući teret.....	9
3.2.2. Sipki i ostali tereti .....	10
3.2.3. Biocidi.....	10
3.2.4. Štetne tekućine iz strojnice.....	11
3.3. BALASTNE VODE.....	11
4. ZELENO BRODARSTVO .....	13
4.1. ZELENE LUKE .....	16
4.2. EKO-PLOVILA .....	17
4.3. ZELENI KRUZERI .....	19
4.4. PRIMJER IZ PRAKSE: MAERSK LINE .....	21
5. EUROPSKA POLITIKA ZAŠTITE OKOLIŠA U POMORSTVU .....	23
5.1. EKOLOŠKI PROPISI .....	25
5.1.1. MARPOL Konvencija.....	26
5.1.1.1. MARPOL Aneks I- Uredba o sprječavanju onečišćenja naftom (1983.)	26

5.1.1.2. MARPOL Aneks II- Propisi za kontrolu onečišćenja štetnim tekućim tvarima u rasutom stanju (1987.) .....	26
5.1.1.3. MARPOL Aneks III- Uredba o sprječavanju onečišćenja štetnim tvarima koje se prevoze morem u pakiranom obliku. (1992.) .....	27
5.1.1.4. MARPOL Aneks IV- Uredba o sprječavanju onečišćenja otpadnim vodama s brodova (2003.) .....	27
5.1.1.5. MARPOL Aneks V- Uredba o sprječavanju onečišćenja otpadom s brodova (1998.) .....	28
5.1.1.6. MARPOL Aneks VI- Uredba o sprječavanju onečišćenja zraka s brodova (2005.).....	28
5.1.2. Hong Kong Konvencija.....	29
5.1.3. Međunarodna konvencija o pripravnosti, odgovoru i suradnji u slučaju onečišćenja uljem (OPRC) .....	29
5.1.4. Konvencija o sustavima protiv obrastanja (AFS) .....	30
5.1.5. Konvencija o upravljanju balastnim vodama .....	30
5.2. EUROPSKA ORGANIZACIJA MORSKIH LUKA (ESPO) .....	32
5.2.1. Vodećih 10 ekoloških prioriteta (2021. godina).....	33
5.2.1.1. Kvaliteta zraka .....	35
5.2.1.2. Klimatske promjene .....	35
5.2.1.3. Energetska učinkovitost .....	36
5.2.1.4. Buka .....	36
5.2.1.5. Odnos s lokalnom zajednicom .....	36
5.2.1.6. Kvaliteta vode .....	37
5.2.1.7. Brodski otpad .....	37
5.2.1.8. Operacije jaružanja.....	37
5.2.1.9. Razvoj luke.....	37



5.2.1.10. Lučki otpad.....	38
5.3. EUROPSKI ZELENI PLAN.....	39
6. EKONOMSKE ZNAČAJKE .....	40
7. ZAKLJUČAK .....	42
LITERATURA .....	44
POPIS ILUSTRACIJA.....	47
POPIS GRAFIKONA .....	47
POPIS TABLICA.....	47

## 1. UVOD

More čini najveći postotak zemljine površine, što ga čini izuzetno bitnom stavkom za preživljavanje globalnog stanovništva. Bitno ga je očuvati kao i sve njegove blagodati kako ne bi došlo do ogromnih ekoloških posljedica. Glavni izvor onečišćenja današnjice jest čovjek koji svojim djelovanjem ispušta veliki broj različitih materijala i supstanci u vode, atmosferu i tlo. Države u svijetu moraju više raditi na razvijanju ekološke politike i na poticanju zelenih akcija i razvijanju mjera zelene ekologije. U cilju veće zaštite okoliša i sve većeg jačanja ekološke svijesti, vlade i druga tijela rade na razvijanju održive i ekološke politike te ističu potrebu za velika ulaganja u zelene inicijative.

Predmet ovog završnog rada je ukazati na vrste onečišćenja koje prijete morskome okolišu te utvrditi na koji se način države svijeta bore protiv posljedica različitih dugogodišnjih onečišćenja i klimatskih promjena. Uz to, cilj završnoga rada je objasniti čime se zeleno brodarstvo bavi, koji su njegovi ciljevi i u što se ulaže. U prvome se dijelu rada ukratko objašnjava do kojih negativnih ekoloških posljedica dovodi svaka grana prometa te na koje se štetne utjecaje treba fokusirati zbog njihovog jakog utjecaja na okoliš. Zatim se objašnjavaju karakteristike zelenoga brodarstva i na koje se načine teži doći njegovome cilju te što će se morati mijenjati kroz buduće vrijeme. Glavni se dio rada bazira na različitim mjerama i politikama koje su države članice Europske unije, ali i šire donijele, uz to, imenuju se glavne organizacije zaslužne za ispunjavanje ekoloških ciljeva. Na kraju rada dotiče se tema ekonomskog aspekta zelenoga brodarstva te se objašnjava na koje se sve načine može doprinijeti zelenim promjenama.

Najbitnija organizacija za pomorski promet je Međunarodna pomorska organizacija (IMO) koja se bavi različitim pitanjima sigurnosti u pomorskom prometu, no i bori se protiv različitih onečišćenja koja donosi pomorsko tržište. IMO surađuje s Europskom unijom te zajedno donose različite odluke vezano za različite teme pa tako i zeleno brodarstvo.

Borba s klimatskim promjenama vodi se na globalnoj razini u svim prometnim, društvenim industrijskim i drugim sektorima. Bitno je što više ulagati u ekološki odobrene

investicije te poticati promjene za zelenu budućnost kako bi buduće generacije živjele u čistom i očuvanom okolišu.

## 2. PROMET I OKOLIŠ

Promet ima važnu ulogu u razvoju društva i gospodarstva, a kvaliteta današnjeg života stanovništva nekog područja uvelike ovisi o učinkovitom i pristupačnom prometnom sustavu. Istovremeno, promet je glavni izvor pritisaka na okoliš kako u svijetu, tako i u Europskoj uniji te pridonosi klimatskim promjenama i onečišćenju zraka. Također, zauzima velike površine zemljišta te potpomaže nekontroliranom širenju urbanih područja, fragmentaciji staništa i prekrivanju tla. Veliki udio emisija stakleničkih plinova koji se proizvodi u državama Europske unije nastaje u prometu, što značajno utječe na klimatske promjene. Od 1990. godine<sup>1</sup> razina emisija većine gospodarskih sektora se smanjila, dok su se razine emisija u prometu povećale. Emisije iz prometa u posljednjih nekoliko godina čine više od jedne četvrtine ukupnih emisija stakleničkih plinova koje proizvodi Europska unija<sup>2</sup>. Zbog toga je prometni sektor velika prepreka u ostvarivanju ciljeva Europske unije u pogledu zaštite od klimatskih promjena. Rast emisija je stalan, a rezultat je globalno zagrijavanje, podizanje mora i promjene klime na zemlji. Promet je jedan od najvećih uzročnika zdravstvenih problema povezanih s toksičnim onečišćujućim tvarima u zraku.

### 2.1. CESTOVNI, ZRAČNI I ŽELJEZNIČKI PROMET

Zbog potreba gospodarskog rasta i razvoja, cestovni promet naglo raste, a s njime i problemi u okolišu. Cestovna vozila proizvode više od 70% ukupnih emisija stakleničkih plinova nastalih u prometu<sup>3</sup>, a preostali dio uglavnom nastaje u pomorskom i zračnom prometu. Također, promet je značajan izvor onečišćenja zraka, a lebdeće čestice i dušikov dioksid koje proizvodi ugrožavaju zdravlje ljudi i štete okolišu. Unatoč poboljšanju u proteklom desetljeću proizašlom uvođenjem standarda kvalitete goriva i normi za emisije iz vozila te upotrebi čišćih tehnologija, koncentracije onečišćujućih tvari u zraku i dalje su previsoke. Uz onečišćenje zraka,

---

<sup>1</sup> <https://www.eea.europa.eu/hr/themes/prijevoz/intro>

<sup>2</sup> <https://www.eea.europa.eu/hr/themes/prijevoz/intro>

<sup>3</sup> <https://www.eea.europa.eu/hr/themes/prijevoz/intro>

tu je i onečišćenje bukom koje je još jedan od ekoloških problema usko povezanih s prometom te utječe na zdravlje ljudi. Cestovni je promet najčešći izvor buke, no uz njega dolaze i zračni i željeznički promet koji također utječu na živote milijuna ljudi. Uz navedeno, prometna je infrastruktura jedna od većih problema za prirodni krajolik jer infrastruktura dijeli prirodne površine na mala područja, što ima ozbiljne posljedice za životinje i biljke.<sup>4</sup>

Promet utječe na gubitak biološke raznolikosti, izgrađene cestovne i željezničke mreže otežavaju životinjama kretanje, pronalazak hrane, razmnožavanje i slično. Stabilnost ukupnog ekosustava narušavaju buka, svjetlosno zagađenje, izlijevanje nafte, vibracije, štetne emisije. Željeznički promet utječe na zagađenje zraka ispuštanjem štetnih plinova i tvari koje su teško razgradive, a njihova koncentracija dovodi do efekta staklenika i kiselih kiša. Također, vibracije koje nastaju odvijanjem željezničkog prometa štetno djeluju na tlo i okoliš jer mogu prouzrokovati strukturne poremećaje tla. Uz željeznički promet dolazi i do prskanja pruge herbicidima kako bi se spriječio rast korova, posljedice su štetne za tlo i podzemne vode. Najveći problem onečišćenja bukom je zračni promet, a najmanji željeznički<sup>5</sup>. U cestovnom prometu do pojave buke dolazi radom motora i kontaktom kotača i kolnika, razina buke ovisi o gustoći i strukturi prometa. Kako bi se smanjila količina buke potrebno je uz prometnice izgraditi zaštitne zidove. Kod cestovnog prometa potrebne su velike površine za izgradnje cestovne infrastrukture što je uočljivo u velikim gradskim sredinama gdje prometna mreža zauzima veliki postotak urbane površine. Uz navedeno, velikim se problemom smatraju teški metali poput olova ili cinka koji se skupljaju na prometnicama gdje se kišom ispiru i zagađuju podzemne vode. Zračni promet emitira velike količine štetnih plinova visoko u zraku što uvelike povećava efekt staklenika. Zrakoplovi su tijekom posljednjih godina postali manje bučni, no porast zračnog prometa i dalje uzrokuje visoke razine buke. Intenzivan razvoj zračnog prometa je doveo do preopterećenja okoline. Avionski promet utječe na smanjenje ozonskog omotača oko Zemlje i time se povećava količina sunčeve energije koja direktno pristupa tlu, pa tako i čovjeku što je izuzetno štetno i kancerogeno.

---

<sup>4</sup> <https://www.eea.europa.eu/hr/themes/prijevoz/intro>

<sup>5</sup> <https://www.eea.europa.eu/hr/themes/prijevoz/intro>

## 2.2. POMORSKI PROMET

More se može svrstati u najveća bogatstva svijeta, a izuzetno je bitno kao izvor života zbog velike količine opskrbe kisikom i kao veliki izvor hrane za čovječanstvo. Više od polovice ljudskog stanovništva živi na obalama, što upućuje na njegovu važnost te je izuzetno bitno štiti ga od svih opasnosti koje nastaju kao rezultat njegove eksploatacije. Gotovo 80 posto ukupne trgovinske razmjene odvija se pomorskim putem<sup>6</sup> što znači da međunarodna robna razmjena ne bi bila moguća bez razvijenog morskog brodarstva. Europski brodari imaju vodeću ulogu u svjetskom pomorskom prometu, čak 40% svjetske flote čine brodari iz EU<sup>7</sup>, a brodogradnja je većinom fokusirana u Azijskim državama. Pojavom trgovine i povećanjem stanovništva na zemlji, dolazi do sve veće potražnje za premještanjem ljudi i roba s jednog mjesta na drugo te se tako povećava potražnja za prijevozom pomorskim putem. Postoje razni tipovi brodova te se dijele u tri glavne skupine, a to su:

1. za linijski prijevoz,
2. brodovi za slobodnu plovidbu i
3. brodovi za prijevoz tekućeg tereta.

Svi navedeni tipovi brodova imaju zajedničke, ali i različite karakteristike ovisno o potrebama prijevoza. No, neophodno je kod svakog tipa broda briga o okolišu i postupanje po pravilnicima i zakonima koji su na snazi. Predviđa se kako bi moglo doći do rasta emisije stakleničkih plinova do 2050. godine za 50 do 250 % zbog povećanja svjetske pomorske trgovine<sup>8</sup>. Navedena činjenica govori koliko pomorski promet utječe na zagađenje zraka emisijom stakleničkih plinova. U zadnjih dvadeset godina pojačano se obraća pažnja na brigu o okolišu kao i morskom okolišu te su doneseni razni zakoni i mjere kao cilj zaštite morskog okoliša. Također, na snagu stupaju sve stroži propisi koji pritišću pomorsko brodarstvo zbog količine onečišćenja koje brodovi stvaraju. U zadnjih se par godina proteže pitanje klimatskih promjena koje uvelike utječu na tijek prometa, pa tako i pomorskog prometa. Zakoni koji

---

<sup>6</sup> [file:///C:/Users/User/Downloads/pavlovic\\_mario.pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/pavlovic_mario.pdf)

<sup>7</sup> <https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=49365>

<sup>8</sup> [file:///C:/Users/User/Downloads/pavlovic\\_mario.pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/pavlovic_mario.pdf)

uključuju suzbijanje onečišćenja sve su stroži i traže se veća ulaganja u infrastrukturu i promjene koje potpomažu suzbijanju onečišćenja u pomorskome prometu.

### 3. ŠTETNI UTJECAJI BRODOVA I LUKA

Brodski okoliš čine more, zrak i kopno. Zbog visoke razine korištenja pomorskog prometa morski je okoliš izložen štetnim utjecajima s brodova. Onečišćenje započinje gradnjom broda u brodogradilištu, a završava krajem njegova životnog vijeka u rezalištu ili u najgorem slučaju potonuću. Najčešća onečišćenja okoliša jesu ona do kojih dolazi izlivanjem nafte ili štetnih kemikalija, zagađenje zraka emisijom štetnih plinova i ispuštanjem balastnih voda. Od druge polovice 20.-og stoljeća<sup>9</sup> brodovi imaju sve veću važnost te su sve više u fokusu javnosti koja preko međunarodnih organizacija, najviše Međunarodne pomorske organizacije, koje nastoje smanjiti štetne posljedice pomorskog prijevoza. Tek su se posljednjih godina dokazali štetni učinci na ljudsko zdravlje i bioraznost, što je dovelo do strožih regulacija emisija iz transporta od strane IMO-a i Europske unije.

#### 3.1. ONEČIŠĆENJE ZRAKA

Brodovi na godišnjoj bazi ispuštaju 8% globalnih emisija sumpor-oksida i 15% globalnih emisija dušikovog oksida.<sup>10</sup> Emisije na kopnu se smanjuju no zbog rasta potražnje za pomorskim prometom očekuje se porast emisije štetnih plinova iz brodova. Prosječan teretni brod s nosivosti većom od 8000 BRT emitira 15 grama CO<sub>2</sub> po t/km<sup>11</sup>. Također, kod sagorijevanja goriva dolazi do ispuštanja prašine, čađe i malih čestica poznatijih kao PM (particulate matters). Procjenjuje se ako se rast pomorskog prometa nastavi ovim tijekom, do 2025. godine pomorski će promet biti najveći pojedinačni zagađivač u Europi, premašujući sve kopnene transporte<sup>12</sup>.

---

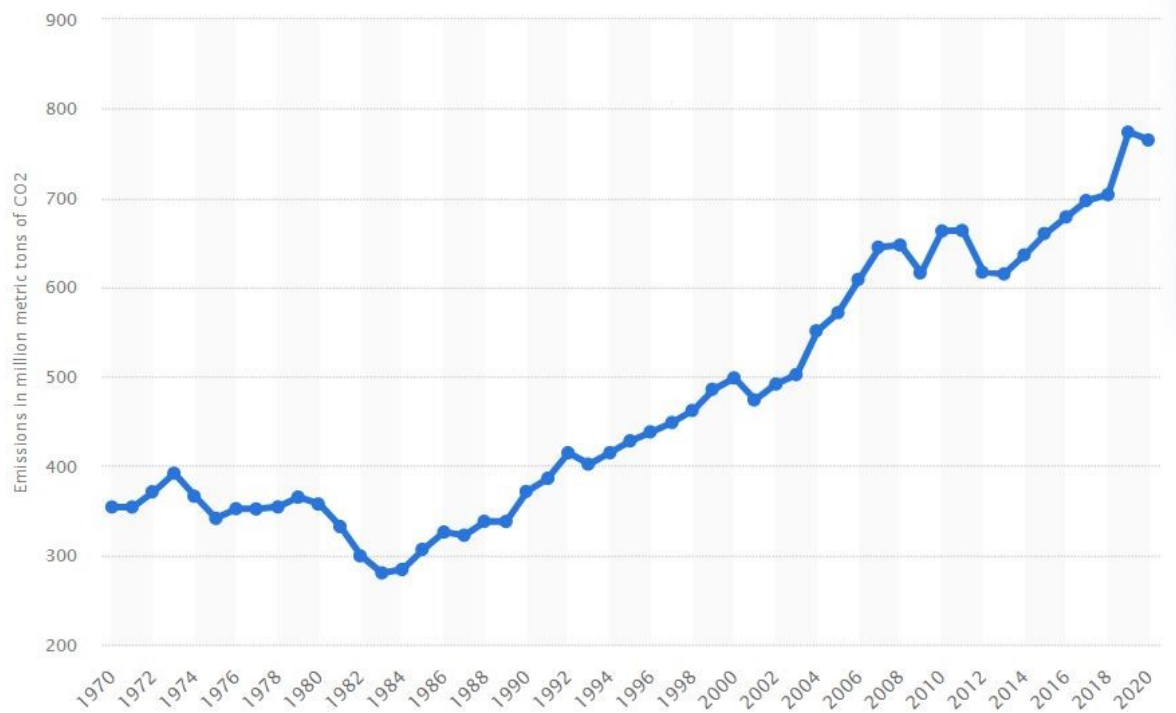
<sup>9</sup> [111836 \(srce.hr\)](#)

<sup>10</sup> <https://prod.schroders.com/pl/sysglobalassets/digital/insights/pdfs/the-costly-future-of-green-shipping-schroders.pdf>

<sup>11</sup> <https://prod.schroders.com/pl/sysglobalassets/digital/insights/pdfs/the-costly-future-of-green-shipping-schroders.pdf>

<sup>12</sup> [stjepovic\\_vlaho.pdf](#)





Grafikon 1 Emisije ugljičnog dioksida iz međunarodnog brodskog prometa diljem svijeta od 1970. do 2020. (u milijunima metričkih tona)

Izvor: <https://www.statista.com/statistics/1291468/international-shipping-emissions-worldwide/>

Grafikon 1 prikazuje emisije ugljičnog dioksida iz međunarodnog brodskog prometa na razini cijeloga svijeta od 1970. godine do 2020. godine. U 2020. godini ispušteno je 765 milijuna metričkih tona ugljičnog dioksida u međunarodnom brodskom prometu što je za 1,2 posto manje od 2019. godine kada su emisije dostigle rekordnih 774 milijuna metričkih tona ugljičnog dioksida. Od 1990. godine do danas, emisije ugljičnog dioksida u međunarodnom pomorskom prometu više su se nego udvostručile. Najveći zagađivači emisijama jesu brodovi za prijevoz rasutog tereta, a globalna flota je emitirala 440 milijuna metričkih tona ugljičnog dioksida u atmosferu u 2020. godini<sup>13</sup>.

<sup>13</sup> <https://www.statista.com/statistics/1291468/international-shipping-emissions-worldwide/>

## 3.2. ŠTETNE TVARI

Štetne tvari produkt su svih oblika prometa. Kada je riječ o štetnim tvarima s brodova, oni se pojavljuju u svim agregatnim stanjima, a najveća količina pristiže u more pranjem prostora za teret, uz neadekvatno rukovanje teretom i sustavom otpadnih voda dolazi do velikih onečišćenja. Ispuštanje zauljenih tvari iz strojarnice i otpuštanje otpadnih voda sastavni je dio svakog broda, no mora se činiti po reguliranim propisima. Također, postoje biocidne prevlake koje su izrazito štetne za okoliš, one se izlučuju u najmanjoj količini. Regulacije onečišćenja vrše se MARPOL konvencijom 73/78. Međunarodna konvencija o sprječavanju onečišćenja s brodova je glavna međunarodna konvencija koja pokriva sprječavanje onečišćenja morskog okoliša od strane brodova iz operativnih ili slučajnih uzroka.<sup>14</sup>

### 3.2.1. Tekući teret

Ispuštanje tekućeg tereta u more se najčešće dešava kod pranja spremnika, brodske havarije ili grešaka pri rukovanju teretom. Do ekoloških katastrofa dolazi prilikom izlivanja tekućina u velikim količinama koje su izrazito štetne za okoliš. Širenje tekućina u vodi ovisi o gustoći, viskozitetu, brzini istjecanja, tlaku, količini vode koja dotječe i brzini broda, a veličina prostora koji je onečišćen ovisi i o vanjskim uvjetima, temperaturi mora, stanju mora te jakosti morskih struja. Također, posljedice izlivanja različite su kod hladnih i toplih mora zbog gustoće i viskoziteta izlivenih tvari koje ovise o temperaturi mora. Tereti kao što je sirova nafta, zbog svojeg viskoziteta, se nakon izlivanja zgušnjuju i tvore homogenu mrlju. Najteži dio mase tone, te time izravno šteti organizmima na dnu. Pod ostale najštetnije tekuće terete spadaju kemikalije i tekući plinovi, a njihovo se rukovanje regulira posebnim propisima za zaštitu okoliša. Takvi su tereti klasificirani od strane IMO-a u kategorije od A do D (A je najpogubnija kategorija za okoliš)<sup>15</sup>.

---

<sup>14</sup> [https://www.imo.org/en/About/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-\(MARPOL\).aspx](https://www.imo.org/en/About/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-(MARPOL).aspx)

<sup>15</sup> [111836 \(srce.hr\)](http://111836(srce.hr))

### 3.2.2. Sipki i ostali tereti

Onečišćenje sipkim teretom događa se vrlo slično kao i tekućim, pri manipulaciji, kao posljedica brodske havarije ili za vrijeme pranja skladišta. Nakon ispuštanja sipkog tereta u more, ono se taloži na dnu. Stupanj onečišćenja ovisi o rastresitosti tereta u suhom i vlažnom stanju. Manje rastresite čestice zauzimat će manju površinu, dok će rastresite čestice pokriti veću površinu mora. Također, prašina suhog sipkog tereta, kod vjetrovitog vremena može dospjeti na veće udaljenosti čime će ugroziti okoliš.

Pod ostale značajne onečišćivače spadaju brodovi za ulov i preradu ribe, zbog veće količine ribljih iznutrica koje završavaju u moru. Dio iznutrica apsorbira se i uklanja prirodnim putem, no dio ostaje dugo u akvatoriju i čini ekološku i toksikološku opasnost. Također, još jedni od značajnih onečišćivača su putnički brodovi koji stvaraju ekološku opasnost izbacivanjem velikih količina nečiste vode<sup>16</sup>.

### 3.2.3. Biocidi

Biocidne prevlake su osnovna zaštita protiv obrastanja broskog trupa ispod vodene linije. Nanose se dok je brod na suhome u doku, ne čine ekološki problem nakon što se osuše, no nakon porinuća broda u more dolaze u kontakt s vodom te se kontinuirano ispuštaju u more i uništavaju sve organizme koji se pokušaju nastaniti na brodski trup. Biocidi nisu otrovni samo za morski okoliš već i za čovjeka. Biocidne prevlake na bazi kositra najštetnije su, te su zabranjene u nekim zemljama. Neovisno o zabranama, brodovi s navedenim prevlakama i dalje slobodno mogu uplovljavati u luke zemalja gdje su zabranjene, IMO procjenjuje da 85% brodovlja svjetske flote ima biocidne prevlake na bazi kositra.<sup>17</sup>

---

<sup>16</sup> [111836 \(srce.hr\)](http://111836(srce.hr))

<sup>17</sup> <https://hrcak.srce.hr/file/27902>

### 3.2.4. Štetne tekućine iz strojarnice

Brodski goriva i ulja sadrže talog koji se mora ukloniti, te on slično djeluje na okoliš kao sirova nafta. Ispuštanje taloga u more strogo je zabranjeno i kažnjivo. Uz talog, postoji brodska kaljužna voda koja također može sadržavati zauljene sastojke i različite nečistoće, navedena voda smije se ispuštati s broda u posebnim područjima plovidbe i uz propisano operativno stanje broda. Kemikalije i različita sredstva za čišćenje, otapala i premazi moraju se također nadzirati kako ne bi došlo do onečišćenja okoliša, te se preporučuje korištenje ekološki prihvatljivih sredstva<sup>18</sup>.

### 3.3. BALASTNE VODE

Vodeni se balast u najvećoj mjeri ukrcava u lukama, estuarijima i zaljevima u kojima se nalazi veliki broj planktonskih, nektonskih i bentoskih vrsta. Ovisno o uvjetima u balastnim tankovima, veći ili manji broj organizama preživljava i u lukama ukrcava te se s balastom ispuštaju u obalne vode. Vrste koje prežive prilagodbu, počinju se razmnožavati te na taj način šteti ekološkoj ravnoteži područja. Rezultati različitih istraživanja potvrđuju postojanje nekoliko stotina organizama unesenih vodenim balastom i naseljenih u novom morskom okolišu. Neke vrste mogu uzrokovati nepovratne posljedice za okoliš, a zabilježeno je potpuno potiskivanje autohtonih vrsta, zbog čega je došlo do velikih posljedica za gospodarstvo. Organizmi iz vodenog balasta negativno utječu na ekosustav, ekonomiju i ljudsko zdravlje. Unos alohtonih organizama preko vodenog balasta prvi je put otkriven 1908. godine. Procjenjuje se da se u Australiju iskrca godišnje oko 150 milijuna tona balasta iz 10 000 brodova koji dolaze iz 300 prekomorskih luka, a da Rotterdam ima najveći izvoz balasta na svijetu, oko 14 milijuna tona godišnje.<sup>19</sup> Primjer smrtnih posljedica balasta je onaj iz 1991. godine u Peruu kada se masovna epidemija kolere pojavila u tri različite luke i izazvala smrt više od 10 000

---

<sup>18</sup> [111836 \(srce.hr\)](http://111836(srce.hr))

<sup>19</sup> <https://hrcak.srce.hr/file/20161>

ljudi. Bakterija *Vibrio Cholerae* pronađena je u vodenom balastu pet brodova koji su ukrcavali teret u lukama u SAD-u, a balastirani su u Meksičkom zaljevu. Također, pretpostavljalo se da će mora oko Antarktika ostati čista od alohtonih vrsta, no došlo je do velikog porasta prometa velikih putničkih brodova, ribarskih i istraživačkih brodova koji su naštetili osjetljivom ekosustavu oko Antarktika. Preko balasta na ta područja unesen je rak *Hyad araneus*, inače autohton u moru oko Norveške. Dva navedena primjera pokazuju štetnost i smrtnost alohtonih organizama donesenih preko balastnih voda. IMO je izdao Međunarodnu konvenciju o kontroli i upravljanju brodskim balastnim vodama i sedimentima, 2004., koja je stupila na snagu 8. rujna 2017. godine.<sup>20</sup>

---

<sup>20</sup> <https://www.imo.org/en/MediaCentre/HotTopics/Pages/Implementing-the-BWM-Convention.aspx>

## 4. ZELENO BRODARSTVO

Brodarstvo se odnosi na prijevoz robe i ljudi brodovima, morskim ili unutarnjim vodenim putevima. S obzirom na značaj i ukupnu zastupljenost morsko je brodarstvo ipak značajnije i u tom smislu se i razmatra razvoj kapaciteta i strukture svjetske trgovačke mornarice. Glavni elementi pomorskog prijevoza su<sup>21</sup>:

1. more kao prometni put, brodovi kao prijevozna sredstva,
2. kvalificirani radnici, ljudi i/ili
3. stvari kao osnovni predmet prijevoza.

More, preko kojeg se prevoze ljudi i dobra, čini 70, 8% površine Zemlje<sup>22</sup> te je danas prometni put koji povezuje cijeli svijet i ne zahtijeva gotovo nikakva ulaganja u infrastrukturu. Također, prijevoz se vrši brodovima koji su u pogledu ekonomičnosti neusporedivi s drugim oblicima prijevoza s obzirom da imaju kapacitet po nekoliko stotina tisuća tona tereta. Pomorski promet najstariji je način prijevoza i obavljanja trgovine među kontinentima, ključan je na globalnoj razini te velika većina opskrbe čovječanstva ovisi o toj grani prometa. Brodarstvo i globalna ekonomija su blisko povezani. Prodaja i proizvodnja ključni su za globalnu trgovinu, a konkurentnost maloprodajne industrije vrijedne preko 15 trilijuna dolara<sup>23</sup> ovisi o jeftinom kontejnerskom transportu. Prijevoz prekooceanskim brodovima okosnica je međunarodne razmjene s oko 80% svjetskih dobara razmijenjenih po težini i 70% po vrijednosti<sup>24</sup>.

Svjetska trgovina drastično je porasla zadnjih nekoliko godina što utječe na brodarstvo koje se nalazi u centru nastalih promjena zbog pritiska međunarodnih zajednica na smanjenje emisije plinova iz brodova. Blizu 70% plinova i čestica koje izlaze iz brodova pojavljuju se unutar 400 km od obale, utječu na pogoršavanje kvalitete zraka što djeluje na kvalitetu života ljudi koji se nalaze u blizini obale.<sup>25</sup> Potrebno je smanjiti emisije štetnih plinova zbog očekivanog rasta pomorske trgovine. Globalne industrije promatraju nastale promjene kako bi

---

<sup>21</sup> [Green Shipping Governing Sustainable Maritime Tran.pdf](#)

<sup>22</sup> <file:///C:/Users/User/Downloads/2018-GreenCruiseShipping-BC-Pallis Vaggelas.pdf>

<sup>23</sup> [Green Shipping Governing Sustainable Maritime Tran.pdf](#)

<sup>24</sup> [Green Shipping Governing Sustainable Maritime Tran.pdf](#)

<sup>25</sup> [https://www.researchgate.net/publication/350810915\\_Green\\_Shipping\\_Effect\\_on\\_Sustainable\\_Economy\\_and\\_Environmental\\_Performance](https://www.researchgate.net/publication/350810915_Green_Shipping_Effect_on_Sustainable_Economy_and_Environmental_Performance)

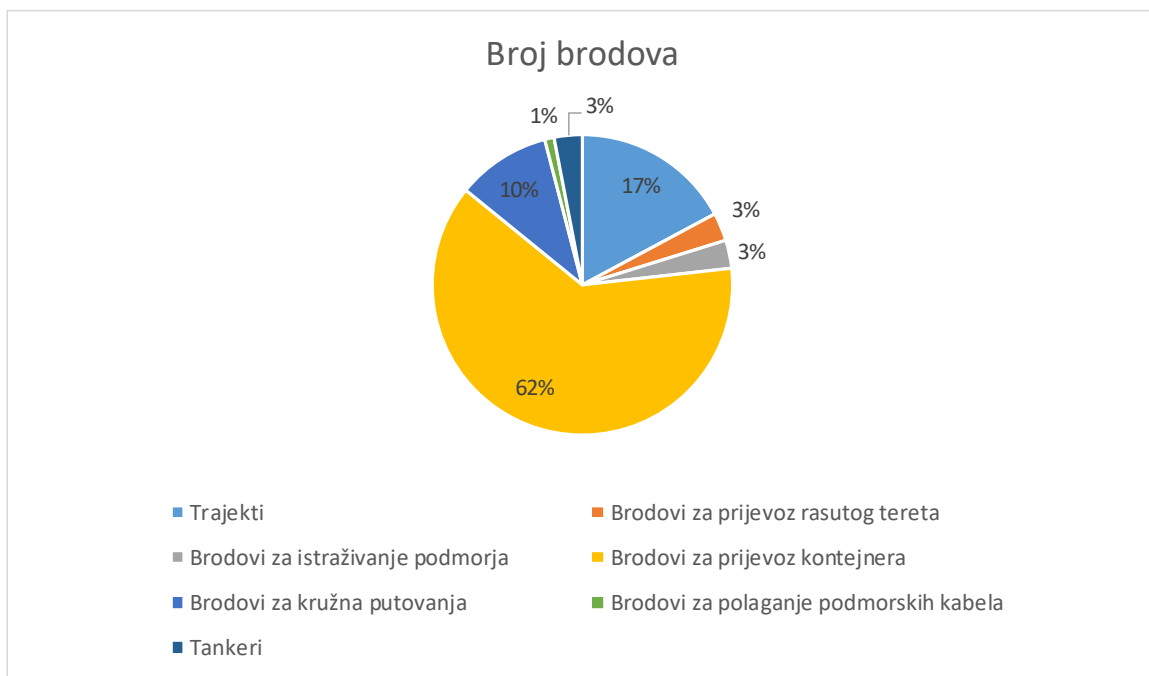
ispravno odgovorile na pritisak međunarodnih vlasti da se usvoje sustavi upravljanja okolišem. Globalno je brodarstvo kroz niz godina imalo veliki utjecaj na ekološke promjene koje se događaju u svijetu, a veliki broj rutinskih putovanja i nesreća koje su se događale od početka pomorskog prometa ostavile su teške posljedice na globalni ekološki sustav. Takav utjecaj na okoliš uključuje onečišćenje zraka, onečišćenje vode kao što su izlivanje nafte i balastnih voda i izbacivanje otpadnih proizvoda iz plovnih objekata. Kao rezultat, brodarska industrija počela je integrirati nove tehnologije i inovacije kojima treba odgovoriti na ekološke izazove, no ne uvijek s najboljim posljedicama. Kao primjer postavlja se slučaj A.P. Moller-Maersk Grupe koja je donijela 6 novih mjera povezanih s prijelazom na zeleno brodarstvo. Prvo je na popisu stvoriti čvrstu predanost u postizanju održive vizije i kulture u brodarskoj tvrtki, zatim slijedi poboljšanje dostavljanja potrebne dokumentacije u špediterskoj djelatnosti. Sljedeće bitne mjere jesu korištenje ekološki odobrene opreme na svojim infrastrukturama i plovnim objektima te suradnja s otpremnicima za što bolje postizanje ekoloških ciljeva. Posljednje dvije mjere jesu oporavljanje od korištenih otpremnih resursa kako bi smanjili troškove i poboljšali kvalitetu rada i svođenje štete pomorskih djelatnosti na minimalni postotak poduzimanjem mjera sukladno regulatornim zahtjevima<sup>26</sup>.

Zeleno brodarstvo odnosi se na skup usvojenih promjena i ekoloških odluka donesenih u industriji brodarstva. Uključuje poboljšanje postupaka i tehnoloških inovacija za ekološku održivost i trgovinu, uz istovremeno poticanje eko-poduzetništva. Cilj ekološki održivog menadžmenta odnosno zelenog menadžmenta je osigurati uvjete za profitabilnost i sudjelovanje što većeg broja poduzeća na tržištu uz osvrtnje na zaštitu okoliša. Zeleni menadžment povezan je sa zaštitom okoliša, recikliranjem, ponovnom uporabom materijala i smanjenje emisije plinova. Promjenom organizacije tvrtki i njihovih politika i pravila transporta, uz redizajniranje opreme i tehnologije transporta smanjuju se negativni utjecaji na okoliš i pozitivno doprinose zelenom pomorstvu. Transportna tehnologija poboljšava proces proizvodnje i distribucije što omogućuje čišću i ekološki učinkovitu proizvodnju. Navedeno predstavlja jedan od načina odgovora na pritisak kupaca i nastojanja poboljšanja poslovanja određenoga poduzeća<sup>27</sup>.

---

<sup>26</sup> <https://unctad.org/system/files/non-official-document/ditc-ted-25042017-OceansHK-Panel%203A%20-%20LAI%20-%20From%20Green%20to%20Sustainable%20Shipping.pdf>

<sup>27</sup> [Green Shipping Governing Sustainable Maritime Tran.pdf](#)



Grafikon 2 Postotak vrsta brodova (2021.)

Izvor: [https://green-marine.org/media/5qundplo/gme\\_rapport\\_de\\_performanceeng\\_web.pdf](https://green-marine.org/media/5qundplo/gme_rapport_de_performanceeng_web.pdf)

Grafikon 2 prikazuje postotak navedenih vrsta brodova u ukupnoj floti od 347 plovila 15 različitih brodovlasnika koji su dio ekološki osviještenog dijela od ukupne brodarske flote. Statistiku je napravio program Green Marine Europe koji se bavi ekološkim pitanjima kao što su kvaliteta zraka i vode, zaštita biološke raznolikosti i upravljanje otpadom. Program je aktivan zadnje tri godine te je od svoga početka vrlo daleko dogurao<sup>28</sup>.

Najveću zastupljenost u ovoj floti imaju brodovi za prijevoz kontejnera i to čak 62%, zatim slijede trajekti sa 17% zastupljenosti i brodovi za kružna putovanja s 10%, a brodovima za prijevoz rasutog tereta, za istraživanje podmorja i tankerima pripada po 3% zastupljenosti te su na zadnjem mjestu s 1% zastupljenosti brodovi za polaganje podmorskih kabela<sup>29</sup>.

<sup>28</sup> [https://green-marine.org/media/5qundplo/gme\\_rapport\\_de\\_performanceeng\\_web.pdf](https://green-marine.org/media/5qundplo/gme_rapport_de_performanceeng_web.pdf)

<sup>29</sup> [https://green-marine.org/media/5qundplo/gme\\_rapport\\_de\\_performanceeng\\_web.pdf](https://green-marine.org/media/5qundplo/gme_rapport_de_performanceeng_web.pdf)



## 4.1. ZELENE LUKE

Luka je prostor koji spaja more i kopno, izuzetno je bitan čimbenik u transportnom lancu te spaja različite vrste transporta i djelatnosti na jednom mjestu<sup>30</sup>. Sve je veći broj brodova u svijetu, a samim time i veći broj brodova u lukama, kao i porast emisije štetnih plinova i ostalih oblika zagađenja. Kada se govori o onečišćenjima, najviše se istražuje postotak onečišćenja koje brodovi prouzrokuju dok su u plovidbi, a relativno se malo pažnje pridaje brodovima u luci. Veliki problem čine emisije štetnih plinova koje proizvode brodovi dok su privezani u luci zbog blizine naseljenih mjesta, te štetnosti za ljude koji žive u blizini luka. Svjetska zdravstvena organizacija smatra da zagađenje zraka stvara veliku prijetnju za zdravlje ljudi. No, nije samo zagađenje zraka ekološki problem, buka, tekući i sipki tereti koji zagađuju more su također veliki ekološki problem<sup>31</sup>. Zelene luke uzimaju u obzir sve navedene i druge zagađivače koji mogu opasno naštetiti morskome okolišu.

Emisije brodova u lukama se uglavnom rješavaju hladnim glačanjem (Cold ironing), korištenjem prirodnog ukapljenog plina (LNG) i smanjenjem brzine broda u luci<sup>32</sup>. Hladno glačanje je proces opskrbe broda obalnim električnim napajanjem dok su njegovi glavni i pomoćni motori isključeni. Ovaj proces je zapravo mjera protiv onečišćenja i za smanjenje onečišćenja zraka koji proizvode dizelski motori tako što se koristi električna energija s kopna kao alternativa. Tijekom procesa hladnog glačanja, brod isključuje svoje motore dok je usidren ili privezan te se priključuje na izvor napajanja s kopna, time se opterećenje broda zamjenjuje opskrbom struje s obale bez prekida rada bitnih stavki na brodu kao što su oprema za hitne slučajeve, hlađenje, grijanje, rasvjeta i druga oprema<sup>33</sup>. Ovim se postupkom dolazi do mnogih ekoloških i društvenih koristi i napredaka. Iako, za brodove koji često dolaze u iste luke i koriste se hladnim glačanjem, taj proces uvelike smanjuje potrošnju goriva i smanjuje zagađenje. Korištenje prirodnog ukapljenog plina je također dobro rješenje za smanjenje emisije. Smanjuje se zagađenje zraka jednako dobro kao i kod hladnog glačanja, a nije potrebna velika investicija, no ne smanjuje se zagađenje bukom. Također, smanjenje brzine plovidbe može biti način za

---

<sup>30</sup> [eBlue economy Green ports.pdf \(eblueeconomy.com\)](#)

<sup>31</sup> [eBlue economy Green ports.pdf \(eblueeconomy.com\)](#)

<sup>32</sup> [eBlue economy Green ports.pdf \(eblueeconomy.com\)](#)

<sup>33</sup> [https://hhr.wiki/detail/Cold\\_ironing](https://hhr.wiki/detail/Cold_ironing)

smanjenje potrošnje goriva pa tako i smanjenje emisije, iako uštede nisu vrlo značajne osobito ako brod plovi ispod projektirane brzine plovila<sup>34</sup>.

## 4.2. EKO-PLOVILA

Ekološki prihvatljiva plovila su plovila koja zadovoljavaju IMO konvencije. Zahtjevi za zadovoljavanjem ekoloških propisa sve više rastu, tako da je potrebno uvoditi i ekološki prihvatljiva plovila. Ekološki prihvatljiva plovila pripadaju novim konkurentskim prednostima zbog ekoloških propisa, kazni i poticaja. Mnoge tvrtke rade na razvijanju eko-plovila kako bi bili kompetitivni na tržištu pomorskog prometa, ona služe kao strateška plovila koja će izbjeći ekološke kazne, bit će napravljeni po propisima te će zadovoljavati energetska učinkovitost. Brodarska industrija sve više radi na izgradnji eko-plovila koja smanjuju potrošnju goriva te se sve češće zamjenjuju brodovi koji imaju poteškoća sa zadovoljavanjem ekoloških standarda. Eko-plovila se smatraju ključnim alatom u zeleno brodarskom prometu. Takvi brodovi smanjili su emisije stakleničkih plinova, korištenjem zamjenskih goriva i uštedom goriva.

Nekoliko europskih zemalja radi na ekološki prihvatljivim brodovima, pod vodstvom Nizozemske Damen grupe. Čak 46 europskih brodograditelja, različiti proizvođači opreme i istraživački institut od 13 zemalja pokrenuli su zajednički istraživački projekt za razvoj ekološki prihvatljivih tehnologija prijevoza<sup>35</sup>.

---

<sup>34</sup> [eBlue economy Green ports.pdf \(eblueeconomy.com\)](#)

<sup>35</sup> <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2092521217300652>

Tablica 1 Rezultati ekološkog učinka sudionika 2021.godine (Green Marine Europe)

BRODO- VLASNICI	INVAZI VNE VODEN E VRSTE	EMISI JE (Sox i PM)	EMISI JE (Nox)	STAKLENI ČKI PLINOVI	PRAŽNJE NJE MASNOĆ A	UPRAVLJ ANJE OTPADOM	PODMO RNA BUKA	REKILIR ANJE BRODOVA
Brittany Ferries	2	5	4	2	2	2	3	2
Cma Cgm	4	3	3	3	2	3	2	2
Compagnie Maritime Nantaise	3	4	3	3	3	2	3	2
Corsica Linea	2	4	2	2	2	2	2	2
CPTM (Aranui Cruises)	2	2	2	2	2	1	2	2
Genavir- Ifremer	5	4	3	2	3	3	5	1
La Meridionale	2	3	3	3	2	1	2	1
Maritima	2	3	3	2	2	2	1	1
MSC Cruises Management*	5	5	5	5	5	5	4	4
Orange Marine*	3	3	3	2	4	3	3	2
Penn ar Bed	2	1	1	1	2	2	2	2
Ponant	5	5	5	5	5	5	3	2
Socatra	3	2	3	2	2	2	1	2
Sogestran Shipping	2	3	3	3	3	2	2	2
Stena Line	1	3	5	2	1	2	1	2

\*sudionici čiji rezultati nisu još provjereni

Izvor:

[https://green-marine.org/media/5qundp1o/gme\\_rapport\\_de\\_performanceeng\\_web.pdf](https://green-marine.org/media/5qundp1o/gme_rapport_de_performanceeng_web.pdf)

Tablica 1 prikazuje rezultate brodovlasnika koji sudjeluju u ekološkom programu Green Marine Europe. Svake se godine provode istraživanja povezana s navedenim pomorskim operacijama nakon što sudionici predaju svu dokumentaciju koja se odnosi na područje istraživanja te se donose ocijene od 1 do 5.

1- Praćenje propisa

2-Najbolje u praksi

3-Integrirano upravljanje i kvantificirani utjecaji

4-Napredne tehnologije i ciljevi smanjenja

5-Izvršnost i rukovodstvo

Projekt se naziva LeanShips (low energy and near to zero emissions ships), što znači brodovi s niskom potrošnjom energije i emisijom blizu nule, projekt se bazira na tehnološkoj suradnji koja štedi energiju i ekološki je prihvatljiva te radi na učinkovitosti i pouzdanosti. Cilj projekta je smanjenje potrošnje goriva na brodovima do 25%, smanjenje emisije ugljikovog dioksida za najmanje 25% i svođenje emisije sumporovog, dušikovog dioksida i čestičnih tvari na nulu. Zadaća projekta je provođenje različitih vrsta ekoloških istraživanja u pomorskom prometu, što uključuje razvoj energetski učinkovitih i ekološki prihvatljivijih tehnologija vezano uz plovila koja plove u europskim vodama. Jedna od stavki je pronalazak ekološki prihvatljivijih goriva, a neka od njih jesu komprimirani prirodni plin, prirodni ukapljeni plin i brodsko dizelsko koji se sve češće primjenjuju na velikim teretnim brodovima i koriste se u lukama<sup>36</sup>.

#### 4.3. ZELENI KRUZERI

Kružna putovanja jesu pomorska aktivnost koja naglo raste zadnja tri desetljeća, posljedice su pozitivne i negativne za gradove velikih luka i destinacije koje se posjećuju. Ovako naglo rastuća aktivnost donosi mnoga pitanja vezanih za ekološku prihvatljivost i održivost svih dijelova te aktivnosti, luke, brodovi, kompanije, atraktivne destinacije i slično. Krstarenja ostavljaju otiske na lokalnoj, nacionalnoj i međunarodnoj razini, te količina njihovog pozitivnog učinka ovisi o uvjetima u kojima se dešavaju. Također, zelene politike se proširuju na različite djelatnosti u svijetu, pa tako su se pojavile i u pomorskom svijetu, te nisu zaobišle ni krstarenja. Teži se omogućavanju većeg broja aktivnosti za putnike kruzera u koja se pokušavaju sve više uklopiti i važnost zelenog pokreta. Postoje dvije vrste čimbenika koje vode prema zelenijem krstarenju: vanjski, oni koji indirektno utječu na okruženje krstarenja i oni čimbenici povezani s krstarenjem, zapravo oni kojima upravlja industrija krstarenja. Obje skupine stvaraju izazove za sektor kružnih putovanja<sup>37</sup>.

Vanjski čimbenici baziraju se na međunarodnim regulatornim planovima za osiguranje ekološki prihvatljive aktivnosti pomorskog prometa. S ciljem rješavanja problema utjecaja

---

<sup>36</sup> <file:///C:/Users/User/Downloads/1-s2.0-S2092521217300652-main.pdf>

<sup>37</sup> <file:///C:/Users/User/Downloads/2018-GreenCruiseShipping-BC-Pallis Vaggelas.pdf>

pomorskog prometa na klimatske promjene, Međunarodna pomorska organizacija razvila je plan za smanjenje emisije stakleničkih plinova proizvedenih brodskim prijevozom kroz različite inicijative za kontrolu onečišćenja zraka. Također, Europska je unija postavila okvir “Nula emisije, nula otpada” čiji je cilj smanjenje utjecaja brodarstva na okoliš kroz tri različita cilja: uvođenje motora s čistim gorivima za smanjenje onečišćenja zraka i emisije stakleničkih plinova, tretiranje broskog otpada preko lučkih prihvatnih objekata i recikliranje starih brodova. Sve navedene inicijative su dotakle i kompanije i brodove za kružna putovanja. Druga grupa čimbenika jesu čimbenici kojima upravlja direktno industrija krstarenja. Suvremena krstarenja koja čine 75% sektora sadrže plovila koja imaju kapacitet od preko 3 000 putnika i 1 000 članova posade.<sup>38</sup> Time se podrazumijevaju masovni dolasci turista u lokalna odredišta, što stvara zabrinutost zbog prenapučenosti, zagušenja, ali i potrebe za prihvatom velike količine otpada. Općenito, održivost znači upravljanje gospodarskim, društvenim i sektorom okoliša. Među ključnim stavkama kojima se treba pozabaviti, nalazi se dostupnost odgovarajuće infrastrukture i organiziranje rada terminala za kružna putovanja na učinkoviti način. Luke za kruzere trebaju imati dulje dokove kako bi se nova generacija kruzera mogla kretati na učinkovitiji način, zapravo kako bi se što lakše uplovljavalo i isplovljavalo iz luke, čime bi se manje goriva i vremena potrošilo. Nove investicije predstavljaju izazove, pogotovo za luke kojima nedostaje zemljište ili imaju potrebu za redovitim jaružanjem bazena. Također, kod takvih investicija bitno je da se ne našteti morskoj flori i fauni.

Bitne odredbe su usvojene u Aneksu V i VI Međunarodne konvencije o sprječavanju onečišćenja iz brodova (MARPOL). U njima je definirano koji se otpad smije ispuštati u more i nameće obveze objekata za prihvrat brodskih ostataka i smeća. Upravljanje otpadom u luci, recikliranje brodova, obrada naftnog otpada, upravljanje opasnim otpadom i upravljanje balastnim vodama je od vitalnog značaja za kompanije kružnih putovanja. Među ostalim rješenjima, nalazi se opskrba prirodnim ukapljenim plinom (LNG). Pojavio se kao alternativno gorivo u pomorskoj industriji, novi plovni objekti imaju motore na dva goriva što omogućuje korištenje teškog goriva ili LNG-a. Sve veća uporaba LNG-a kao goriva za brodove za

---

<sup>38</sup> <file:///C:/Users/User/Downloads/2018-GreenCruiseShipping-BC-Pallis Vaggelas.pdf>

krstarenje stvara dodatni izazov, no brodovi na LNG pogon su i dalje iznimke, a ne pravilo u pomorskom prometu<sup>39</sup>.

#### 4.4. PRIMJER IZ PRAKSE: MAERSK LINE

Maersk Line je danska broderska tvrtka, unutar danskog konglomerata A.P. Moller-Maersk Group. Smatra se najvećom tvrtkom na svijetu za prijevoz kontejnera. Maersk je tvrtka koja marljivo radi na osmišljavanju novih poslovnih strategija, pa je tako 2008. godine došla do nove ekološke poslovne strategije, koja je bila začetak promoviranja ekološke politike tvrtke. Ekološku poslovnu strategiju nazvali su koefikasnost te ona potiče tehnološke inovacije u cilju povećanja energetske učinkovitosti, smanjenje emisije i smanjenja operativnih troškova. Neke aktivnosti regulirane njihovom ekološkom politikom jesu: smanjenje brzine plovidbe, sustavi za ponovno korištenje ispušne topline, kontinuirano čišćenje trupa, vožnja s minimalnim balastom i optimizirani planovi plovidbe, navedene aktivnosti utječu na smanjenje potrošnje goriva i smanjenje emisije i zagađenja morskog okoliša. Kako bi smanjili emisije sumporovog dioksida, Maersk koristi gorivo s niskim sadržajem sumpora koje zadovoljava IMO standarde. Također, koriste alternativnu pomorsku snagu (AMP) kako bi se brodu osigurala potrebna energija s kopna i na taj način provodila zelena politika luke. S obzirom na to da se Maersk smatra najvećim svjetskim prijevoznikom kontejnera te uz to prevozi naftu i plin, namjerava postati jedna od važnih uloga u donošenju međunarodnih konvencija. Očekuje da će tu ulogu dobiti kroz 10 do 15 godina ili dok sporazum o recikliranju brodova ne stupi na snagu. Maersk aktivno reagira na klimatske promjene kontinuiranim razvojem novih tehnologija povezanih s brodarstvom. Štede 20% svojih goriva optimizacijom motora, smanjenjem trenja trupa, poboljšanim dizajnom propelera, ekološki prihvatljivim dizajnom broda i ekološki prihvatljivom navigacijom<sup>40</sup>. Uz to, Maersk je uveo sustav za recikliranje toplinske energije proizvedene iz brodskih motora, čime se smanjuje potrošnja goriva za 8 do 10 %<sup>41</sup>. Tvrtka je i smanjila emisiju otrovnih tvari i povećala energetska učinkovitost kroz rad s malim brzinama. Maersk je pravi primjer zelene kompanije koja ulaže resurse i vrijeme za potrebe promoviranja

---

<sup>39</sup> <file:///C:/Users/User/Downloads/2018-GreenCruiseShipping-BC-Pallis Vaggelas.pdf>

<sup>40</sup> <file:///C:/Users/User/Downloads/2018-GreenCruiseShipping-BC-Pallis Vaggelas.pdf>

<sup>41</sup> <file:///C:/Users/User/Downloads/2018-GreenCruiseShipping-BC-Pallis Vaggelas.pdf>

zelenog brodarstva te će time postati primjer kako bi se ostale brodarske kompanije trebale ophoditi prema ekološkim zahtjevima koji se postavljaju.

## 5. EUROPSKA POLITIKA ZAŠTITE OKOLIŠA U POMORSTVU

More i morski okoliš osjetljivi su zbog povećanog prometa, odnosno broju brodova koji se iz dana u dan povećava te količine tereta koje se svakodnevno prevoze. Također, postoji veliki rizik od nesreća koje se mogu dogoditi u pomorskom prometu te oštetiti morski okoliš nemjerljivo više nego nesreće na kopnu. Zbog toga je došlo do osnivanja brojnih organizacija i donesene su razne konvencije i zakoni koje štite more i morski okoliš te potiču na provođenje ekološke politike u poslovanju brodara. Jedna od najvažnijih organizacija u području sigurnosti pomorskog prometa je Međunarodna pomorska organizacija (International Maritime Organization), osnovana Konvencijom o međuvladinoj pomorskoj savjetodavnoj organizaciji iz 1948. godine, no stupila je na snagu 1958<sup>42</sup>. Zadaće organizacije su da osigura ustroj s ciljem suradnje između vlada u području državne uprave i prakse o tehničkim predmetima svake vrste koji utječu na pomorske djelatnosti uposlone u međunarodnoj trgovini, da ohrabri i pruži podršku općem usvajanju najviših primjenjivih standarda u pogledu pomorske sigurnosti, uspješnosti plovidbe te sprječavanju i nadziranju onečišćenja mora s brodova. Zaslužna je za brojne konvencije koje imaju cilj zaštite morskog okoliša. Najvažnije konvencije su: Međunarodna konvencija o sprečavanju onečišćenja mora uljem (London 1954.), Konvencija o otvorenom moru (Geneve 1958.), Konvencija o intervenciji na otvorenome moru u slučaju nezgode koja uzrokuje ili bi mogla prouzročiti onečišćenje naftom (Bruxelles 1969.), Konvencija o sprečavanju onečišćenja mora odlaganjem otpadnih i drugih stvari (London 1972.), Konvencija o sprečavanju onečišćenja mora s brodova- MARPOL (London 1973/78.), Međunarodna konvencija o sigurnosti života na moru- SOLAS (London 1974.), Konvencija UN-a o pravu mora iz 1982. godine i Međunarodna konvencija o pripravnosti, akciji i suradnji u slučaju onečišćenja uljem (London 1990.). Osim pravnih pravila, svi sudionici u pomorskom prometu moraju poduzimati mnoge i konkretne mjere za provođenje ekoloških politika<sup>43</sup>.

Razvojem ekološkog zakonodavstva postavljeni su novi zahtjevi, ciljevi i troškovi za brodare koji će svoje brodove morati opremiti novom opremom kako bi zadovoljili norme i osigurali opstojnost svojih brodova za tržište na kojem se kreću. Klimatske promjene posljednjih

---

<sup>42</sup> <https://www.imo.org/en/About/HistoryOfIMO/Pages/Default.aspx>

<sup>43</sup> <https://www.imo.org/en/About/HistoryOfIMO/Pages/Default.aspx>



desetaka godina podigle su razinu ekološke svijesti među ljudima, a ekologija kao znanost postala je bitna u svim područjima razvoja. Najveći utjecaj na promjene ima sam čovjek te se od njega očekuje provedba aktivnosti u svrhu ublažavanja nastalih posljedica i zaustavljanja daljnjeg narušavanja ekosustava. Povećani zahtjevi na ograničenje emisije štetnih plinova iz izvora na kopnu odrazile su se i na brodove koji koriste dizelske motore i uljne kotlove. Najčešće korišteno dizelsko gorivo za pogon, osim ugljikovodika sadrži i mnoge druge sastojke čiji su produkti izgaranja štetni za okoliš i ljudsko zdravlje. Stoga su na međunarodnoj razini prihvaćene konvencije i pravila kojima se nastoji smanjiti čovjekov utjecaj na onečišćenje. Međunarodna pomorska organizacija kroz Komitet za zaštitu morskog okoliša pod MARPOL 73/78 konvencijom razvija i objavljuje međunarodne propise vezano za prevenciju onečišćenja mora s brodova<sup>44</sup>. Konvencija je dopunjena Protokolom prihvaćenim 1997. godine, uključujući Prilog VI. s propisima o prevenciji onečišćenja atmosfere s brodova. Prilog VI. postavlja ograničenja s obzirom na emisiju dušikovih i sumporovih oksida u plinovitom obliku iz brodskih ispuha, a zabranjuje i ispuštanje tvari koje oštećuju ozonski omotač. Propisi donijeti kroz posljednjih par godina uglavnom se odnose na nekoliko glavnih razloga onečišćenja, a to su: emisija stakleničkih plinova i plinova opasnih po čovjeka i okoliš, upravljanje balastnim vodama, prepoznavanje i proglašavanje posebno osjetljivih područja, recikliranje dotrajalih brodova itd.

Posljednjih godina EU aktivno sudjeluje u mjerama protiv emisije stakleničkih plinova, primjerice uvođenje poreza za potrošače koji koriste zagađujuće tehnologije i proizvode. Zelene pomorske politike u Europskoj uniji mogu se podijeliti na politike koje izravno smanjuju emisije s brodova i one koje to čine neizravno. Tipična politika izravnog smanjivanja je kontrola onečišćenja mora, "Marco Polo program". To je program financiran od strane Europske unije za projekte koji prebacuju teretni promet s cestovnog na pomorski, željeznički i promet unutarnjim plovnim putovima, a cilj programa je smanjenje zagušenja cesta i zagađenja koje se proizvodi cestovnim prometom promicanjem prijelaza na zelenije načine transporta tereta<sup>45</sup>. Također, izravno smanjivanje emisija s brodova provodi se uvođenjem propisa o emisiji sumpornog dioksida i poticanjem korištenja kopnene elektroenergetske opreme. EU je uvela

---

<sup>44</sup> [https://www.imo.org/en/About/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-\(MARPOL\).aspx](https://www.imo.org/en/About/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-(MARPOL).aspx)

<sup>45</sup> <https://ec.europa.eu/inea/en/marco-polo>

propis o sadržaju sumpora u loživom ulju koje se koristi na brodovima kroz EU Direktivu/2005/33/EZ, uredba se primjenjuje od 1. siječnja 2010. godine. U odredbama stoji da se postupci zamjene loživog ulja i priručnici za rad moraju nalaziti na brodu. Uz to, korištenje loživog ulja sa sadržajem sumpora manjim od 0,1% m/m i osposobljavanje članova posade u vezi vremena potrebnog za zamjenu loživog ulja treba biti zabilježeno u dnevniku<sup>46</sup>.

## 5.1. EKOLOŠKI PROPISI

Posljednjih godina se stavlja veliki naglasak na ekologiju i brigu o okolišu u svijetu. Glavni izvori onečišćenja dolaze od ljudi koji u prirodu ispuštaju veliku količinu otrovnih tvari koje opasno štete prirodi. Doneseno je mnogo konvencija i zakona kojima se regulira otpuštanje, zbrinjavanje i rukovanje onečišćujućim tvarima, no usprkos tome i dalje dolazi do onečišćenja okoliša. U svijetu se i dalje mora više raditi na razvijanju ekoloških propisa i mora se postupati u skladu s njima. Odjel za morski okoliš kojim upravlja Odbor za zaštitu morskog okoliša (MEPC), više je tehničko tijelo IMO-a za pitanja vezana za onečišćenje mora. Brojni pododbori IMO-a pomažu u njegovom radu, a najviše Pododbor za sprječavanje i odgovor na onečišćenje (PPR). Na samim počecima svrha je njihovog rada bila sprječavanje onečišćenja mora naftom, što je rezultiralo prvom konvencijom protiv onečišćenja<sup>47</sup>, Međunarodna konvencija o sprječavanju onečišćenja brodova (MARPOL) 1973. Postoje mnogi međunarodni instrumenti koji reguliraju pripravnost, odgovor i suradnju u slučaju onečišćenja uljem (OPRC Konvencija i njezin Protokol OPRC-HNS iz 2000.), kontroliraju štetne sustave protiv obrastanja na brodovima (AFS Konvencija), sprječavaju potencijalno razorne učinke širenja štetnih vodenih organizama koji se prenose brodskim balastom (BWM Konvencija), rade na sigurnom i ekološki prihvatljivom recikliranju brodova (Hong Kong Konvencija) i još mnoge druge stavke.

---

<sup>46</sup> [https://www.imo.org/en/About/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-\(MARPOL\).aspx](https://www.imo.org/en/About/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-(MARPOL).aspx)

<sup>47</sup> [https://www.imo.org/en/About/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-\(MARPOL\).aspx](https://www.imo.org/en/About/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-(MARPOL).aspx)

### 5.1.1. MARPOL Konvencija

MARPOL 73/78 na snagu je stupila 1973. godine, te je kasnije obnovljena protokolom iz 1978. godine. Konvencijom se nastoji osigurati da brodarstvo ostane način prijevoza koji najmanje šteti okolišu, te očuvanju morskog okoliša uklanjanjem onečišćenja koja nastaju štetnim tvarima koje se ispuštaju iz brodova. Konvencija je puno puta promijenjena tijekom godina kako bi se uključio veći raspon zahtjeva za sprječavanje onečišćenja. Sastoji se od šest implementiranih aneksa s posebnim dodatkom za kontrolu i otklanjanje određenog onečišćenja<sup>48</sup>.

#### 5.1.1.1. MARPOL Aneks I- Uredba o sprječavanju onečišćenja naftom (1983.)

Ovaj je protokol usvojen u listopadu 1983. godine kako bi se spriječio namjerno ili slučajno ispuštanje nafte ili uljnih smjesa s brodova. Sastoji se od 11 poglavlja koja zajedno sadrže 47 propisa.<sup>49</sup> Nakon niza nesreća u kojima su sudjelovali tankeri, MARPOL je odlučio donijeti ovaj protokol. Mjere koje su uvedene pomogle su osigurati većinu tankera, kako bi se smanjilo onečišćenje u slučaju nesreće i tijekom rutinskih operacija čišćenja spremnika. Uvedena su mnoga nova pravila, primjerice zahtjevi da novi tankeri za naftu budu opremljeni odvojenim balastnim tankovima, također svi tankeri isporučeni od 1996. godine nadalje moraju biti opremljeni dvostrukim trupom. Uveli u se sustavi za praćenje ispuštanja različitih onečišćujućih tvari. Uz sva donesena nova pravila i dalje se moraju uložiti još veći napor za smanjenje onečišćenja<sup>50</sup>.

#### 5.1.1.2. MARPOL Aneks II- Propisi za kontrolu onečišćenja štetnim tekućim tvarima u rasutom stanju (1987.)

Usvojen u travnju 1987. godine, ovaj aneks bavi se kontrolom i sprječavanjem onečišćenja tekućim tvarima, namjerno ili slučajno. Sastoji se od 10 poglavlja koja sadrže 22 uredbe. U

---

<sup>48</sup> [https://www.imo.org/en/About/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-\(MARPOL\).aspx](https://www.imo.org/en/About/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-(MARPOL).aspx)

<sup>49</sup> [http://www.marpoltraining.com/MMSKOREAN/MARPOL/Annex\\_I/](http://www.marpoltraining.com/MMSKOREAN/MARPOL/Annex_I/)

<sup>50</sup> [http://www.marpoltraining.com/MMSKOREAN/MARPOL/Annex\\_I/](http://www.marpoltraining.com/MMSKOREAN/MARPOL/Annex_I/)

odatku se nalaze uvjeti za ispuštanje četiri kategorije štetnih tvari i zahtjevi koji se odnose na konstrukciju i opremu brodova koji prevoze takve tvari. Najbitnije načelo je razrjeđivanje ostataka tereta u morskoj vodi do propisanih granica ovisno o njihovoj opasnosti od onečišćenja i olakšati ispuštanje korištenjem brazde broda. U popis onečišćujućih tvari pripada oko 250 kemikalija<sup>51</sup>.

#### *5.1.1.3. MARPOL Aneks III- Uredba o sprječavanju onečišćenja štetnim tvarima koje se prevoze morem u pakiranom obliku. (1992.)*

Stupio je na snagu u srpnju 1992. godine, te sadrži propise koji uključuju zahtjeve za pakiranje, označavanje, etiketiranje, dokumentaciju, skladištenje i količinska ograničenja štetnih tvari. Identifikacija takvih tvari nalazi se u IMDG kodu. Cilj je spriječiti ili smanjiti na najmanju mjeru onečišćenje tvarima u pakiranim oblicima. Izvori onečišćenja s kontejnerskih brodova mogu proizlaziti iz kaljuže u skladištu ili zbog gubitka štetne pakirane robe u moru<sup>52</sup>.

#### *5.1.1.4. MARPOL Aneks IV- Uredba o sprječavanju onečišćenja otpadnim vodama s brodova (2003.)*

Aneks IV koji je stupio na snagu u rujnu 2003. godine usredotočuje se na sprječavanje onečišćenja otpadnim vodama s brodova. Naglašavaju se ograničenja za ispuštanje otpadnih voda s brodova. Propisi u dodatku IV zabranjuju ispuštanje otpadnih voda u more unutar određene udaljenosti od najbližeg kopna, osim ako ne postoji posebno pravilo. Dodatak se primjenjuje na brodove koji obavljaju međunarodna putovanja od 400 bruto tona i više ili koji su certificirani za prijevoz 15 ili više osoba.<sup>53</sup> Brodovi moraju biti opremljeni odobrenim postrojenjima za obradu otpadnih voda ili sustavom usitnjavanja i dezinfekcije otpadnih voda ili moraju sadržavati spremnik<sup>54</sup>.

---

<sup>51</sup> <https://shipfever.com/marpol-annex-2/>

<sup>52</sup> <http://shipsbusiness.com/harmful-goods.html>

<sup>53</sup> <https://www.bahamasmaritime.com/wp-content/uploads/2022/02/MN059-MARPOL-Annex-IV-Sewage-Pollution-Prevention-v1.1.pdf>

<sup>54</sup> <https://www.bahamasmaritime.com/wp-content/uploads/2022/02/MN059-MARPOL-Annex-IV-Sewage-Pollution-Prevention-v1.1.pdf>

*5.1.1.5. MARPOL Aneks V- Uredba o sprječavanju onečišćenja otpadom s brodova (1998.)*

Ovaj se dodatak bavi otpadom koji je proizveden na brodovima, uključujući i e-otpada i ostatke tereta te načine za sprječavanje onečišćenja. Stupio je na snagu u prosincu 1988. godine. Cilj dodatka je eliminacija i smanjenje količine otpada koje se s brodova baca u more. Odnosi se na sve vrste hrane, kućnog i radnog otpada. Zabranjeno je ispuštanje bilo kakvog otpada u more, osim ako nije drugačije određeno. Brodski otpad može biti jednako smrtonosno za morski život kao i ostale otrovne kemikalije. Mnogi se predmeti mogu razgraditi u moru, no taj proces može potrajati veliki niz godina<sup>55</sup>.

*5.1.1.6. MARPOL Aneks VI- Uredba o sprječavanju onečišćenja zraka s brodova (2005.)*

Dodatak VI zadaje ograničenja emisija dušikovih oksida i zahtijeva upotrebu goriva s nižim udjelom sumpora. Dodatak je usvojen prvi put 1997. godine, u dodatku se ograničavaju onečišćivači kao što su sumporni dioksidi i dušikovi dioksidi, te zabranjuje namjerne emisije tvari koje oštećuju ozonski omotač, uz navedeno, smanjuje i regulira spaljivanje na brodu i emisije hlapljivih organskih spojeva iz tankera. Promjene kod revidiranog dodatka VI jesu progresivno smanjenje sumporovih i dušikovih oksida i čestica te uvođenje područja kontrole emisije (ECA) kako bi se dodatno smanjilo zagađivanje zraka u određenim morskim područjima<sup>56</sup>.

---

<sup>55</sup> <https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/Garbage-Default.aspx>

<sup>56</sup> <https://www.epa.gov/enforcement/marpol-annex-vi-and-act-prevent-pollution-ships-apps>

### **5.1.2. Hong Kong Konvencija**

Međunarodna konvencija iz Hong Konga usvojena je u Hong Kongu 2009. godine, odnosi se na sigurno i ekološki prihvatljivo recikliranje brodova, a u njoj je sudjelovalo 63 zemlje svijeta. Konvencija je izuzetno važna na globalnoj razini, iako nije europska konvencija, u njoj sudjeluju članice Europske unije. Cilj konvencije je osiguravanje sigurnog recikliranja brodova, bez rizika za ljudsko zdravlje i okoliš. Konvencija se bazira na činjenicama da brodovi prodani za otpad sadrže tvari opasne za okoliš, kao što su azbest, teški metali, ugljikovodici i druge, te se bavi pitanjima povezanim uz sigurnost zbrinjavanja i obrađivanja navedenih tvari na najsigurniji mogući način. Brodovi koji se šalju na recikliranje moraju imati popis opasnih materijala koji je specifičan za svaki brod te će uz to morati prolaziti kroz inicijalne preglede prije samog postupka reciklaže kako bi se utvrdili materijali koje brod sadržava. Brodogradilišta za recikliranje će morati izrađivati plan recikliranja brodova, u kojemu će biti navedeni postupci recikliranja svakog određenog broda<sup>57</sup>.

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

Skupština IMO-a odobrila je poziv koji je upućen od strane vodećih industrijskih nacija nakon konferencije 1989. godine u Parizu s ciljem razvijanja daljnjih mjera za sprječavanje onečišćenja s brodova. Konvencija ima u cilju sprječavanje onečišćenja mora u incidentima s uljem u skladu s načelom predostrožnosti, posebno strogom primjenom konvencija SOLAS i MARPOL 73/78. Stranke Međunarodne konvencije o pripravnosti, odgovoru i suradnji u slučaju onečišćenja uljem (OPRC) moraju uspostaviti mjere za rješavanje incidenata onečišćenja, na nacionalnoj razini ili u suradnji s drugim zemljama. Kod brodova se očekuje da sadrže brodski plan za slučaj onečišćenja uljem, od operatera na kopnu se zahtijeva da imaju planove za hitne slučajeve kod onečišćenja ili slične aranžmane koji moraju biti usklađeni i spremni na brzo reagiranje za incidente. Kod ove konvencije IMO igra vrlo važnu ulogu koordinacije. Protokol

---

<sup>57</sup> <https://www.classnk.or.jp/hp/en/activities/statutory/shiprecycle/index.html>

uz OPRC koji se odnosi na opasne i štetne tvari donesen je 2000. godine (OPRC-HNS Protokol)<sup>58</sup>.

#### **5.1.4. Konvencija o sustavima protiv obrastanja (AFS)**

Sustav protiv obrastanja definira se kao boja, premaz, površinska obrada, površina ili uređaj koji se koristi na brodu za kontrolu ili sprječavanje vezivanja neželjenih organizama. Boje protiv obrastanja se koriste za premazivanje brodova kako se na njihovo dno ne bi nastanile morske alge ili mekušci te usporili brod i povećali potrošnju goriva. U današnjici se koriste boje na bazi metalnih spojeva za premazivanje brodskih trupova. Spojevi u bojama se polako otapaju i ispiru u morsku vodu, ubijajući morske organizme koji se kreću po dnu. No, razna su istraživanja dokazala da spojevi ostaju postojati u moru te na taj način ubijaju i morske životinje, oštećuju okoliš i ulaze u hranidbeni lanac. Jedna od najučinkovitijih boja, razvijena 1960-ih, sadrži organokositreni tributilin te je dokazano da uzrokuje deformacije kamenica i promjene spola ribica. IMO-ov Odbor za zaštitu morskog okoliša (MEPC) 1990. godine je donio odluku koja je preporučila da vlade usvoje nove mjere za ukidanje upotrebe boja protiv obrastanja na bazi organokositrenog tributilina na brodovima bez aluminijskog trupa kraćeg od 25 metara i da se ukine upotreba boja protiv obrastanja sa stopom ispiranja većom od četiri mikrograma dnevno. MEPC je 2021. godine usvojio izmjene i dopune za uključivanje kontrola biocida cibutrina koje stupaju na snagu 1. siječnja 2023. godine. Brodovima će od 1. siječnja 2023. godine biti zabranjeno primjenjivanje sustava protiv obrastanja koji sadrže biocid cibutrin<sup>59</sup>.

#### **5.1.5. Konvencija o upravljanju balastnim vodama**

Međunarodna konvencija o kontroli i upravljanju brodskim balastnim vodama i sedimentima, stupila je na snagu 8. rujna 2017. godine. Unošenje štetnih vodenih organizama u

---

<sup>58</sup> [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)

<sup>59</sup> [https://www.imo.org/en/About/Conventions/Pages/International-Convention-on-the-Control-of-Harmful-Anti-fouling-Systems-on-Ships-\(AFS\).aspx](https://www.imo.org/en/About/Conventions/Pages/International-Convention-on-the-Control-of-Harmful-Anti-fouling-Systems-on-Ships-(AFS).aspx)

nova okruženja svrstava se u četiri najveće prijetnje svjetskim oceanima. IMO procjenjuje da brodovi svake godine prevezu oko 3 do 5 milijardi tona vodenog balasta. Međunarodna konvencija za kontrolu i upravljanje brodskim balastnim vodama i sedimentima donesena je 2004. godine kako bi se zaštitio morski okoliš od prijenosa štetnih vodenih organizama u balastnim vodama<sup>60</sup>.

---

<sup>60</sup> <https://www.imo.org/en/MediaCentre/HotTopics/Pages/Implementing-the-BWM-Convention.aspx>



## 5.2. EUROPSKA ORGANIZACIJA MORSKIH LUKA (ESPO)

Europska organizacija morskih luka osnovana je 1993. godine. Predstavlja interese lučkih uprava, lučkih udruga i uprave morskih luka 23 pomorske države članice Europske unije i Norveške. ESPO također ima članove promatrače na Islandu, u Izraelu, Ukrajini, Albaniji i Velikoj Britaniji. Ovoj je organizaciji misija utjecati na javnu politiku Europske unije kako bi se postigao siguran, učinkovit i ekološki održiv Europski lučki sektor, koji je ključni element transportne industrije<sup>61</sup>. Lučka upravna tijela današnjice moraju činiti više od samog upravljanja i reguliranja sigurnošću i lučkim prostorom. Europske su luke vrlo raznovrsne, no sve imaju sličan širi raspon zadataka koji dodaje vrijednost za širu lučku zajednicu, logistički lanac, poslovanje trgovina te svi nabrojeni zadatci moraju biti društveno i ekološki prihvaćeni<sup>62</sup>.

Čak 91% europskih luka nalazi se u urbanom području i vrlo blizu njega<sup>63</sup>. Veliki broj europskih gradova postavili su svoje ciljeve za postajanje gradova bez ugljika ili s neutralnim postotkom ugljika. To dovodi do pritiska na lučke vlasti od strane lokalnih vlasti, zbog velikog postotka kojim luke mogu pomoći gradu u postizanju ciljeva. Moraju osigurati dugoročno održivu lučku djelatnost. Države članice Međunarodne pomorske organizacije (IMO) su u ožujku 2018. godine pristale na smanjenje emisije stakleničkih plinova s brodova za barem 50% do 2050. godine<sup>64</sup>, a sadašnji zadatak IMO-a je razvijanje strategije i mjera za postizanje ovog cilja. ESPO-vo stajalište je da Europska unija mora podržati svojim ulaganjima strategije za dekarbonizaciju luka i povećati otpornost na klimatske promjene. Ulaganja u luke koja će povećati primjenu alternativnih goriva i energije u društvu i gospodarstvu treba povećati, te ESPO vjeruje da je Instrument za povezivanje Europe 2 (Connecting Europe Facility 2) pravo tijelo za održavanje ovih ulaganja. Europske vlasti trebaju pomno pratiti IMO-ove provedbe ciljeva za brodarstvo, te bi 2023. godina treba biti prekretnica za pomak u tom smjeru. Kako bi se smanjila emisija sumporovih oksida, dušikovih oksida i ugljičnog monoksida potreban je plan kojim će se postepeno prelaziti na čišća goriva koja pružaju dekarbonizaciju i potrebnu kvalitetu zraka. U skladu s odredbama Infrastrukture alternativnih goriva (Direktiva 17), luke sve više

---

<sup>61</sup> [https://www.espo.be/media/ESP-2844%20\(Sustainability%20Report%202021\)\\_WEB.pdf](https://www.espo.be/media/ESP-2844%20(Sustainability%20Report%202021)_WEB.pdf)

<sup>62</sup> [https://www.espo.be/media/ESP-2484\\_Memorandum\\_ESPO\\_LR.pdf](https://www.espo.be/media/ESP-2484_Memorandum_ESPO_LR.pdf)

<sup>63</sup> [https://www.espo.be/media/ESP-2484\\_Memorandum\\_ESPO\\_LR.pdf](https://www.espo.be/media/ESP-2484_Memorandum_ESPO_LR.pdf)

<sup>64</sup> [https://www.espo.be/media/ESP-2484\\_Memorandum\\_ESPO\\_LR.pdf](https://www.espo.be/media/ESP-2484_Memorandum_ESPO_LR.pdf)

ulažu u opskrbu električnom energijom preko kopna (on shore power supply) i postrojenja za opskrbu LNG-om iz čega slijede skupa ulaganja od strane luka, a ponekad i zemlja. Puno se opcija za alternativna goriva istražuje (vodik, amonijak, sintetička goriva, biogoriva), te postaje sve teže izabrati pravo rješenje i točan izbor za ulaganje. Okvirna direktiva o vodama (Water Framework Directive) nametnula je čuvanje kvalitete vode i poštivanje standarda Europske unije, uz to su neke članice poduzele inicijativu i ograničile ispuštanje tekućina iz čistača u lučkim područjima. Prijedlog Europske unije je da se usklađeno djeluje na temelju znanstvenih dokaza u pogledu istjecanja tekućina iz pročišćivača u more<sup>65</sup>.

ESPO je 2021. godine izdao Europski zeleni dogovor (The European Green Deal), također je u srpnju iste godine u suradnji s Europskom unijom objavljen paket mjera nazvan Fit for 55 kako bi se radilo na proširenju klimatske politike. Radi se na donošenju odluka povezanih s korištenjem alternativnih goriva, energetske oporezivanjem, emisijama plinova i građenjem novih infrastruktura u europskim lukama. Krajem 2020. godine ESPO je, zajedno s nizom članova posebne stručne skupine, započeo rad na novoj verziji Zelenog vodiča. U rujnu 2021. godine ESPO Zeleni vodič 2021 je objavljen. U 2021 Zelenom vodiču nalaze se konkretne smjernice za ozelenjavanje i nalaze se odgovori na glavna trenutna pitanja vezana za ekološke izazove u lučkom sektoru, s klimatskim promjenama kao najhitnijom stavkom. Vodič daje viziju za luke u zelenoj budućnosti i pojačava ambicije luka kao odgovor na klimatske i ekološke ciljeve postavljene na europskoj razini. Također, Zeleni vodič je po prvi put popraćen novom i kontinuirano ažuriranom digitalnom bazom podataka zelene prakse u europskim lukama.

### **5.2.1. Vodećih 10 ekoloških prioriteta (2021. godina)**

Ekološki prioriteti europskih luka prate se od 1996. godine, poredak je ključan za lučki sektor i druge dionike jer pokazuje što su prioriteti lukama po pitanju ekologije. Također, daje informacije o političkim prioritetima i pravilima ESPO-a i pruža smjernice europskim vlastima koje rade s lukama<sup>66</sup>.

---

<sup>65</sup> [https://www.espo.be/media/ESP-2484\\_Memorandum\\_ESPO\\_LR.pdf](https://www.espo.be/media/ESP-2484_Memorandum_ESPO_LR.pdf)

<sup>66</sup> [https://www.espo.be/media/ESP-2844%20\(Sustainability%20Report%202021\)%20FINAL.pdf](https://www.espo.be/media/ESP-2844%20(Sustainability%20Report%202021)%20FINAL.pdf)

	1996	2004	2009	2013	2017	2018	2019	2020	2021
1	Port development (water)	Garbage/ Port waste	Noise	Air quality	Air quality	Air quality	Air quality	Air quality	Air quality
2	Water quality	Dredging operations	Air quality	Garbage/ Port waste	Energy consumption	Energy consumption	Energy consumption	Climate change	Climate change
3	Dredging disposal	Dredging disposal	Garbage/ Port waste	Energy consumption	Noise	Noise	Climate change	Energy efficiency*	Energy efficiency
4	Dredging operations	Dust	Dredging operations	Noise	Water quality	Relationship with the local community	Noise	Noise	Noise
5	Dust	Noise	Dredging disposal	Ship waste	Dredging operations	Ship waste	Relationship with the local community	Relationship with the local community	Relationship with the local community
6	Port development (land related)	Air quality	Relationship with the local community	Relationship with the local community	Garbage/ Port waste	Port development (land related)	Ship waste	Ship waste	Water quality
7	Contaminated land	Hazardous cargo	Energy consumption	Dredging operations	Port development (land related)	Climate change	Garbage/ Port waste	Water quality	Ship waste
8	Habitat loss/ degradation	Bunkering	Dust	Dust	Relationship with the local community	Water quality	Port development (land related)	Garbage/ Port waste	Dredging operations
9	Traffic volume	Port development (land related)	Port development (water)	Port development (land related)	Ship waste	Dredging operations	Dredging operations	Dredging operations	Port development (land related)
10	Industrial effluent	Ship discharge (bilge)	Port development (land related)	Water quality	Climate change	Garbage/ Port waste	Water quality	Port development (land related)	Garbage/ Port waste

Slika 1 Vodećih 10 ekoloških prioriteta kroz godine (1996-2021)

Izvor:

[https://www.espo.be/media/ESP-2844%20\(Sustainability%20Report%202021\)%20FINAL.pdf](https://www.espo.be/media/ESP-2844%20(Sustainability%20Report%202021)%20FINAL.pdf)

Na slici 1 prikazani su vodeći ekološki prioriteti od početka praćenja, 1996. godine, do zadnje prikupljenih podataka 2021. godine. Na početku prikupljanja podataka, glavni je prioritet bio razvitak luke u smislu kvalitete vode, a zadnji prioritet je bio utjecaj industrije na ekološki razvitak. 2004. godine u prioritetima se pojavila kvaliteta zraka koja je do 2009. godine narasla kao drugi prioritet na ljestvici te od 2013. godine drži prvo mjesto na listi ekoloških prioriteta, što nam govori kako je u zadnjih desetak godina onečišćenje zraka poraslo. Isto tako, na ljestvici se 2017. godine pojavila stavka, klimatske promjene, tada se nalazila na desetom mjestu prioriteta, no već sljedeće je godine skočila na sedmo mjesto, a zatim na treće te se zadnje dvije godine nalazi na drugome mjestu. Klimatske promjene su aktualna tema zadnjih par godina te se veliki broj država u svijetu uključio u pokrete koji će pripomoći smanjenju utjecaja klimatskih

promjena. Također, od 2009. godine se na popisu pojavila potrošnja energije te se od 2013. konstantno nalazi na vrhu popisa, a trenutno je na trećem mjestu iza kvalitete zraka i klimatskih promjena. Od 2017. godine na popisu prioriteta se nalaze iste stavke, jedino se mijenjaju njihovi poretci na tablici vodećih prioriteta<sup>67</sup>.

#### *5.2.1.1. Kvaliteta zraka*

Na prvome je mjestu kvaliteta zraka koja je bez dvojbe najveća ekološka briga za luke od 2013. godine. Zagađenje zraka u luci stvara se od plovila koja plove u luci ili se nalaze na vezu, te od lučkih manipulacija teretom i također je povezano s kopnenim prometom unutar lučkog područja. Budući da se većina europskih luka nalazi u urbanim područjima ili blizu njih, kvaliteta zraka nije samo briga za okoliš nego je važna i za očuvanje zdravlja lučkih radnika i građana oko luke. Važnost dobre kvalitete zraka u lukama pokazuje se njezinim statusom kao glavni prioritet<sup>68</sup>.

#### *5.2.1.2. Klimatske promjene*

Klimatske promjene su ušle u top 10 prioriteta 2017. godine, a od tada im je važnost porasla te se nalaze trenutno na drugome mjestu klimatskih prioriteta. Luke se sve češće suočavaju s operativnim izazovima kao rezultat klimatskih promjena, te je rješavanje ovog problema izuzetno bitno za luke, u prvi se plan stavlja smanjenje emisija ugljika i izgradnju infrastrukture otpornu na klimatske promjene. Kao znak da luke nastoje ići još dalje od usklađenosti s postojećim i nadolazećim zakonima, ESPO-ov Zeleni vodič iz 2021. godine oertava viziju luka kao dio zelene budućnosti i postavlja ciljeve ublažavanja klimatskih promjena za luke<sup>69</sup>.

---

<sup>67</sup> [https://www.espo.be/media/ESP-2844%20\(Sustainability%20Report%202021\)%20FINAL.pdf](https://www.espo.be/media/ESP-2844%20(Sustainability%20Report%202021)%20FINAL.pdf)

<sup>68</sup> [https://www.espo.be/media/ESP-2844%20\(Sustainability%20Report%202021\)%20FINAL.pdf](https://www.espo.be/media/ESP-2844%20(Sustainability%20Report%202021)%20FINAL.pdf)

<sup>69</sup> [https://www.espo.be/media/ESP-2844%20\(Sustainability%20Report%202021\)%20FINAL.pdf](https://www.espo.be/media/ESP-2844%20(Sustainability%20Report%202021)%20FINAL.pdf)

### 5.2.1.3. Energetska učinkovitost

Treći glavni prioritet je energetska učinkovitost, ključna je za luke i terminale koji nastoje smanjiti potrošnju energije i posljedično i njihove emisije. Poboljšana energetska učinkovitost je sredstvo za smanjenje operativnih troškova i doprinos naporima za ozelenjavanje, veliki broj luka i terminala rade na poboljšanju svoje energetske učinkovitosti. Jedan od načina za poboljšanje energetske učinkovitosti, na koji se mnoge luke oslanjaju, je kombinacija optimizacije planiranja dolaska plovila i lučkih operacija, te korištenje inovativnih tehnologija. Pod inovativne tehnologije spada elektrifikacija opreme, pametniji sustavi distribucije električne energije i sustavi za mjerenje potrošnje energije<sup>70</sup>.

### 5.2.1.4. Buka

Smanjenje buke četvrti je prioritet lučkog sektora, a postoje različiti izvori buke u lučkom području koji mogu biti ambijentna, podvodna ili kombinacija navedenih izvora. Može dolaziti od strojeva i dizalica koji se koriste za prekrcaj tereta, ali i od upotrebne pomoćnih motora s plovnih objekata u lukama. U posljednjim godinama je rasprava oko negativnih posljedica buke dobila na značenju, jer buka može uznemiriti stanovnike koji žive u blizini luka, te divlje životinje u luci i okolnim područjima. Sve više se poduzimaju mjere kako bi se riješio problem s bukom, tako da je došlo do povećanja luka koje prate razinu buke u odnosu na prošlu godinu<sup>71</sup>.

### 5.2.1.5. Odnos s lokalnom zajednicom

Velika se većina europskih luka nalazi u urbanom području ili vrlo blizu njega, stoga je peto mjesto pripalo odnosu s lokalnom zajednicom. To znači da se luke moraju baviti općom zabrinutošću građana, te moraju osigurati da se na luku gleda kao pozitivnu snagu lokalnih zajednica. Kako bi se to postiglo, luke nastoje povećati transparentnost, te kontinuirano rade na uključivanju lokalne zajednice u svojim inicijativama. ESPO-ovo izvješće o okolišu dio je poticanja transparentnosti<sup>72</sup>.

---

<sup>70</sup> [https://www.espo.be/media/ESP-2844%20\(Sustainability%20Report%202021\)%20FINAL.pdf](https://www.espo.be/media/ESP-2844%20(Sustainability%20Report%202021)%20FINAL.pdf)

<sup>71</sup> [https://www.espo.be/media/ESP-2844%20\(Sustainability%20Report%202021\)%20FINAL.pdf](https://www.espo.be/media/ESP-2844%20(Sustainability%20Report%202021)%20FINAL.pdf)

<sup>72</sup> [https://www.espo.be/media/ESP-2844%20\(Sustainability%20Report%202021\)%20FINAL.pdf](https://www.espo.be/media/ESP-2844%20(Sustainability%20Report%202021)%20FINAL.pdf)

#### 5.2.1.6. *Kvaliteta vode*

U 2021. kvaliteta vode je šesti prioritet, dok je u 2020-toj godini pripadala sedmom mjestu prioriteta. Luke su ovisne o vodi, što upravljanje vodom i njenu kvalitetu čini temeljnim za njihov rad, te imaju odgovornost prema okolišu. Na europskoj su razini u tijeku rasprave o reviziji postojećeg vodnog zakonodavstva<sup>73</sup>.

#### 5.2.1.7. *Brodski otpad*

Brodski se otpad u 2021. godini nalazi na sedmom mjestu prioriteta. Postoje dva glavna izvora otpada u europskim lukama: otpad koji nastaje u lučkim aktivnostima i otpad koji izbacuju brodovi koji pristaju u luku. Kao odraz koji europske luke daju gospodarenju otpadom s brodova, ESPO-ovo tajništvo je potpredsjednik podskupine Europskog foruma o održivom brodarstvu o otpadu s brodova, koja je stručna skupina osnovana od strane Europske komisije za pomoć u provedbi Direktive o lučkim prihvatnim objektima (2019/883)<sup>74</sup>.

#### 5.2.1.8. *Operacije jaružanja*

Operacije jaružanja zauzimaju osmo mjesto prioriteta. Jaružanje je operacija koja se sastoji od uklanjanja sedimenata koji bi mogli nanijeti štetu i utjecati na vodena staništa i ekosustave. Kod većine luka, jaružanje pristupnih puteva, kanala i luka je redoviti proces, te stalna važnost ove aktivnosti i njezin potencijalni učinak o okolišu objašnjavaju zašto se jaružanje nalazi u prioritetima.<sup>75</sup>

#### 5.2.1.9. *Razvoj luke*

Razvoj luke postaje važan prioritet kod izgradnje lučkih područja. Prioriteti razvoja luke se mijenjaju tijekom godina zbog varijacija bitnih radova unutar luke.

---

<sup>73</sup> [https://www.espo.be/media/ESP-2844%20\(Sustainability%20Report%202021\)%20FINAL.pdf](https://www.espo.be/media/ESP-2844%20(Sustainability%20Report%202021)%20FINAL.pdf)

<sup>74</sup> [https://www.espo.be/media/ESP-2844%20\(Sustainability%20Report%202021\)%20FINAL.pdf](https://www.espo.be/media/ESP-2844%20(Sustainability%20Report%202021)%20FINAL.pdf)

<sup>75</sup> [https://www.espo.be/media/ESP-2844%20\(Sustainability%20Report%202021\)%20FINAL.pdf](https://www.espo.be/media/ESP-2844%20(Sustainability%20Report%202021)%20FINAL.pdf)

#### *5.2.1.10. Lučki otpad*

Zadnja stavka na listi ekoloških prioriteta je smeće, lučki otpad. Sprječavanje stvaranja otpada, odnosno izbjegavanje njegova širenja ključni su za rješavanje problema s otpadom od lučkih aktivnosti. Bitno je što više otpada ponovno upotrijebiti i reciklirati. Gospodarenje otpadom je ključna komponenta pozitivnog doprinosa luka za upravljanje klimom i okolišem. Lučki otpad je najpraćeniji pokazatelj među EcoPort članovima<sup>76</sup>.

---

<sup>76</sup> [https://www.espo.be/media/ESP-2844%20\(Sustainability%20Report%202021\)%20FINAL.pdf](https://www.espo.be/media/ESP-2844%20(Sustainability%20Report%202021)%20FINAL.pdf)

### 5.3. EUROPSKI ZELENI PLAN

Europska unija je treći najveći proizvođač stakleničkih plinova poslije Kine i SAD-a prema podacima Europske agencije za okoliš. Europska je unija uvela različite mjere, ovisno o sektorima na koje se odnose. Ciljevi su doseći nultu stopu emisija do 2050. godine te smanjenje emisija za 55 posto u usporedbi s 1990. godinom do 2030. godine. U tu je svrhu Europska komisija predstavila Europski zeleni plan (Green New Deal). Osmišljen je kako bi se u cjelokupnoj transformaciji koja se očekuje ne bi zapostavili ni jedan pojedinac niti regija. Plan se sastoji od različitih istraživanja, ulaganja, inovacija te očuvanju prirodnog okoliša u Europi. Provedbom Europskog zelenog plana poboljšat će se zdravlje i život građana, zaštititi okoliš, biljne i životinjske vrste te osigurati zdrav planet za budućnost. Svi sektori gospodarstva uključeni su u Europski zeleni plan. Europska je komisija procijenila da će za postizanje klimatskih i energetske ciljeva do 2030. godine biti potrebno ulagati godišnje 260 milijardi eura.<sup>77</sup> Početkom 2020. godine napravljen je Plan ulaganja u održivu Europu kako bi se pomogla osigurati potrebna financijska sredstva. Proračun Europske unije i aktivnosti Europske investicijske banke bit će potpora planu ulaganja u održivu Europu uz nacionalne izvore financiranja. U financiranju zelene tranzicije poticat će se sudjelovanje privatnog sektora. Također, davat će se poticaji za privlačenje ulaganja iz javnog i privatnog sektora, Europska će unija pomoći ulagateljima tako što će se davati prednost održivom financiranju.

Potrošačima će se ponuditi održiviji proizvodi koji će trošiti manje energije, bit će trajniji, popravljivi i moći će se reciklirati. Time će se lakše prijeći na čišće proizvode i zdraviji okoliš. U okviru Europskog zelenog plana naglasak je na strategiji koja tvrtkama osigurava regulatorni okvir kojime se potiču ulaganja i inovacije u smjeru održivosti. Središta aktivnosti bit će usmjerena na zemlje i regije koje imaju manje ambiciozne klimatske politike. Iznimno je važna suradnja s trećim zemljama, Europska unija ne može sama preokrenuti negativne posljedice klimatskih promjena<sup>78</sup>.

---

<sup>77</sup> <https://oie.hr/vodic-kroz-europski-zeleni-plan-zasto-nam-je-potreban-kako-ce-se-financirati-i-sto-nam-donosi/>

<sup>78</sup> <https://oie.hr/vodic-kroz-europski-zeleni-plan-zasto-nam-je-potreban-kako-ce-se-financirati-i-sto-nam-donosi/>



## 6. EKONOMSKE ZNAČAJKE

Usklađivanje ekonomske i ekološke učinkovitosti postalo je sve važnije za organizacije koje se suočavaju s regulatornim zahtjevima današnjice. Brodarske tvrtke su primorane sve više se obazirati na ekološke standarde koji rastu svakim danom te na taj način tvrtke poboljšavaju svoju organizaciju i održavaju ravnotežu u tvrtki. Međunarodne organizacije i organizacije unutar Europske unije poduzimaju mjere za smanjenje negativnog utjecaja brodarstva na okoliš. Na razini EU cijene transporta su uključene u nizu dokumenata uključujući Bijelu knjigu o prometu i Zelenu knjigu o morskim lukama i pomorskoj infrastrukturi. Također, razmatra se treba li nagraditi operatere koji primjenjuju u praksi ekološke standarde i promiču korištenje niske razine ugljika i energije. Uredba (EU) 2017/352 Europskog parlamenta i vijeća o uspostavi okvira za pružanje lučkih usluga i zajedničkih pravila o financijskoj transparentnosti luka navodi da bi komisija, u suradnji s državama članicama, trebala izraditi smjernice o zajedničkim kriterijima razvrstavanja plovila u svrhu dobrovoljnog naplaćivanja naknada za okoliš, uzimajući u obzir međunarodno dogovorene standarde<sup>79</sup>. Također, pristojbe mogu varirati u skladu s gospodarskom strategijom i politikom luke, vezano za određene kategorije korisnika ili u svrhu promicanja učinkovitijeg korištenja lučke infrastrukture, ekološke učinkovitosti, energetske učinkovitosti ili ugljične učinkovitosti kod transportnih operacija. Direktiva o lučkim prihvatnim objektima Europske unije Parlamenta i Vijeća o lučkim prihvatnim objektima za brodski otpad i ostatke tereta (Direktiva 2000/59/EZ) u cilju ima sprječavanje i smanjenje ispuštanja otpada i ostataka tereta te uz to, ne postoje poticaji za brodove koji ispuštaju svoj otpad u more<sup>80</sup>.

Većina zelenih lučkih pristojbi se temelji na jednom ili više indeksa izražavanja ekološke učinkovitosti plovila. Izračunati indeksi se koriste za opravdanje kod redovnih lučkih pristojbi. Trenutno postoje Indeks ekoloških brodova (ESI), Plavi anđeo (BA), Zelena nagrada (GA), Indeks čiste ploidbe (CSI) i Ocjena emisije stakleničkih plinova RightShip-ova. U Europskoj uniji postoji minimalno 30 luka koje primjenjuju barem jedan sustav za zaštitu okoliša, 11 ih se nalazi u Hamburgu, 7 na Baltičkom moru i 1 u Sjevernom moru. Dobrovoljni sustavi najčešće

---

<sup>79</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/hr/TXT/?uri=CELEX%3A32017R0352>

<sup>80</sup> [file:///C:/Users/User/Downloads/Green\\_port\\_incentives\\_in\\_the\\_Europe.pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/Green_port_incentives_in_the_Europe.pdf)

koriste svoji osmišljeni indeks za poboljšanje ekološke učinkovitosti morskih brodova, razvijen je od strane Svjetske klimatske inicijative luka (WPCI) i Međunarodnog udruženja luka (IAPH), a na temelju MARPOL Dodatka VI. Sustav Zelene nagrade je tipičan za njemačke luke dok je Indeks čiste plovidbe specifičan za komercijalno poslovanje u Skandinaviji<sup>81</sup>.

Postoje razni načini pridonosa smanjenju onečišćenja, a smanjenje brzina plovila je najčešći način kojim se koriste brodari. Američke luke, Los Angeles i Long Beach su prilagodili program smanjenja brzine plovila u kojoj nude popust na pristojbe brodovima koji su pokazali najmanje 90% usklađenosti sa zelenim inicijativama<sup>82</sup>. Neke luke kao što su Singapur, Hamburg, Antwerpen, Rotterdam, Bremerhaven, Goteborg i Uprava Panamskog kanala osiguravaju popuste na lučke pristojbe za plovila na LNG. Ovim se postupkom potiče nastojanje drugih luka da razviju objekte za skladištenje LNG-a. Luka Vancouver i Stockholm koriste popust i vrstu subvencije za brodove koji koriste objekte za opskrbu električnom energijom na kopnu.

Vlasti diljem svijeta traže rješenja za klimatske promjene te se sve više u prvi plan stavljaju zelena ulaganja kako bi se pomoglo u stvaranju promjena. Velike tvrtke u pomorskom sektoru koje imaju potrebne resurse, uložit će velike svote novaca kako bi pribavile eko-brodove koji su skuplji od klasičnih, no na duge staze isplativiji. Sve je veća potražnja za obnovljivim izvorima energije, zbog potrošnje fosilnih goriva koja će u ne tako dalekoj budućnosti nestati. Tako će tvrtke koje su ranije krenule s uvođenjem ekološki prihvatljivim investicijama biti u prednosti te će puno bolje i brže napredovati među konkurencijom na tržištu. Doći će vrijeme kada će se cijela pomorska industrija odmaknuti od korištenja fosilnih goriva, a za to će biti potrebna stroga pravila. Za sada je IMO najbitnija organizacija koja donosi veliki broj pravila vezanih za promoviranje ekološke politike.

---

<sup>81</sup> [file:///C:/Users/User/Downloads/Green\\_port\\_incentives\\_in\\_the\\_Europe.pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/Green_port_incentives_in_the_Europe.pdf)

<sup>82</sup> [file:///C:/Users/User/Downloads/Green\\_port\\_incentives\\_in\\_the\\_Europe.pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/Green_port_incentives_in_the_Europe.pdf)

## 7. ZAKLJUČAK

Obujam međunarodne trgovine se sve više povećava, broj stanovništva raste, potražnja za premještanjem ljudi i robe sve je veća te uz to klimatske su promjene sve intenzivnije i dolazi do globalnog zatopljenja što dovodi do mnogih pitanja. Promet je jedan od glavnih zagađivača planete, cestovni je promet na vrhu ljestvice zagađenja no veliki postotak čine i sve ostale grane prometa. U ovome radu, naglasak je na pomorskom prometu kojim se obavlja bar 80% ukupne trgovinske razmjene, što također znači da je količina onečišćenja od strane pomorskoga prometa vrlo velika. Do onečišćenja može doći nizom različitih načina koji stvaraju velike probleme u okolišu, stoga se sve veća pažnja pridaje održivosti i ekologiji kako bi se očuvao okoliš za buduće generacije. Brodovi i dalje koriste teška fosilna goriva, najzastupljenija je sirova nafta koja u sebi sadrži veliku količinu sumpora koja se ispušta tijekom transporta i šteti okolišu i stanovništvu. Uz to i dalje se u prevelikoj količini koriste štetna sredstva za čišćenje i podmazivanje brodova. Također, emisije štetnih plinova rastu i ako se ne počne strože regulirati, kroz godine što slijede, emisije štetnih plinova će narasti i nepovratno naštetiti Zemlji. Godinama unazad se zna za negativne posljedice pomorskog prijevoza na okoliš, no tek se posljednjih godina veća pozornost pridaje aktivnostima koje će pomoći u suzbijanju onečišćenja i klimatskih promjena. Najznačajnije organizacije koje se bave donošenjem zakona i različitih pravila jesu IMO i EU, one međusobno surađuju i stvaraju nove propise.

Zeleno se brodarstvo intenzivnije pojavilo u pomorskoj industriji u zadnjemu desetljeću kada su se ozbiljnije prihvatile i ispitale činjenice koje govore koliko su štetne tvari naštetile svjetskome stanovništvu i okolišu. Sve se više nastoji pokrenuti zelene inicijative na razne načine, primjerice uvođenjem alternativnih goriva, štednjom energije, ulaganjem u izgradnju eko-plovila, praćenjem različitih podataka vezano za potrošnju goriva i energije i slično. Poneke velike broderske tvrtke, primjerice Maersk Line, postavile su ciljeve za zelenu budućnost te time postale primjer za sve ostale tvrtke. Također, te će tvrtke biti u prednosti nad ostalima zbog razvijanja dobrih ekoloških politika na vrijeme, jer uz sve veći pritisak koji dolazi od vlasti bit će teško u kratko vrijeme učiniti nametnute promjene. Postoje razne konvencije na razini Europske unije, ali i na globalnoj razini. Donesene konvencije jesu posljedice brojnih havarija i nezgoda koje su se dešavale tijekom godina te su uz njih doneseni raznovrsni dodaci koji

detaljno uređuju različite konvencije. Jedna od najpoznatijih je Međunarodna konvencija o sprječavanju onečišćenja s broda (MARPOL), vrlo je opširna i bitna za pomorsku industriju. Postoje i različite podorganizacije, primjerice Europska organizacija morskih luka koja svake godine donosi nove inicijative, istražuje ekološke prioritete za koje se treba brinuti i donosi niz primjera aktivnosti kako smanjiti utjecaj onečišćenja na okoliš. Stvoren je i Europski zeleni plan koji se bori za klimatsku neutralnost i sve više postaje pravno obvezujuć za države u Europskoj uniji.

Uz različite inicijative i aktivnosti dolazi i do velikih troškova i ulaganja, pa tako i zeleno brodarstvo zahtjeva velike investicije. Stoga se pokušava u što većoj mjeri raditi na poticajima za poduzetnike i tvrtke koji razmišljaju zeleno i voljni su uložiti u održivu i ekološki čišću budućnost. Različitim se istraživanjima došlo do zaključka kako su ekološki odobreni proizvodi i infrastrukture dugoročno isplativi što je izuzetno bitno u današnjem vremenu prenapučenosti stanovništvom i velikim postotkom zagađenosti. Brodarstvo se kreće u dobrome smjeru što se tiče oporavka od onečišćenja, no potreban je još dugi niz godina i istraživanja kako bi se došlo do optimalnih rezultata poboljšanja posljedica dugogodišnjeg onečišćenja okoliša.

## LITERATURA

1. Zelenika R., Fabac J., Pavlić Skender H., Zekić Z., Uloga ekološke politike u pomorskom brodarstvu, Ekonomski fakultet Sveučilišta u Rijeci.
2. Pallis A., Vaggelas G., *Cruise Shipping and Green Ports*, siječanj 2019.: <file:///C:/Users/User/Downloads/2018-GreenCruiseShipping-BC-PallisVaggelas.pdf> (20.8.2022.)
3. *Parliament says shipping industry must contribute to climate neutrality*, 16.9.2020. <https://www.europarl.europa.eu/news/hr/press-room/20200910IPR86825/parliament-says-shipping-industry-must-contribute-to-climate-neutrality> (20.8.2022.)
4. Odgovor Europske unije na klimatske promjene, 17.6.2022.: [https://www.europarl.europa.eu/news/hr/headlines/priorities/klimatske-promjene/20180703STO07129/odgovor-europske-unije-na-klimatske-promjene?xtor=SEC-169-GOO-\[Climate\\_Change\]-\[Responsive\]-S-\[okoli%C5%A1\]](https://www.europarl.europa.eu/news/hr/headlines/priorities/klimatske-promjene/20180703STO07129/odgovor-europske-unije-na-klimatske-promjene?xtor=SEC-169-GOO-[Climate_Change]-[Responsive]-S-[okoli%C5%A1]) (25.8.2022.)
5. Europska agencija za okoliš, *Prijevoz*, 5.3.2020.: <https://www.eea.europa.eu/hr/themes/prijevoz/intro> (26.8.2022.)
6. Luttenberger L., Slišković M., Ančić I., Boljat H., *Environmental Impact of Underwater Noise*: <https://hrcak.srce.hr/file/403469> (20.8.2022.)
7. Pavlović M., *Izazovi morskog brodarstva početkom 21. stoljeća*: <https://zir.nsk.hr/islandora/object/unidu:1808/datastream/PDF/view> (20.8.2022.)
8. Schroders, *The costly future of green shipping*, 2015.: <https://prod.schroders.com/pl/sysglobalassets/digital/insights/pdfs/the-costly-future-of-green-shipping-schroders.pdf> (26.8.2022.)
9. Kurtela Ž., Jelavić V., Novaković T., *Štetno djelovanje ispuštenog vodenog balasta na morski okoliš*, 9.2.2017.: <https://hrcak.srce.hr/file/20161> (26.8.2022.)
10. *International Convention for the Prevention of Pollution from Ships (MARPOL)*: [https://www.imo.org/en/About/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-\(MARPOL\).aspx](https://www.imo.org/en/About/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-(MARPOL).aspx) (26.8.2022.)

11. Bergqvist R., Monios J., *Green Ports in Theory and Practice*, siječanj 2019.: [eBlue\\_economy\\_Green\\_ports.pdf \(eblueeconomy.com\)](#) (25.8.2022.)
12. *Implementing the Ballast Water Management Convention*: <https://www.imo.org/en/MediaCentre/HotTopics/Pages/Implementing-the-BWM-Convention.aspx> (25.8.2022.)
13. *International shipping CO2 emissions worldwide 1970-2020*, 18.2.2022.: <https://www.statista.com/statistics/1291468/international-shipping-emissions-worldwide/> (8.9.2022.)
14. *Priorities od European ports for 2019-2024*, ESPO svibanj, 2019.: [https://www.espo.be/media/ESP-2484\\_Memorandum\\_ESPO\\_LR.pdf](https://www.espo.be/media/ESP-2484_Memorandum_ESPO_LR.pdf) (26.8.2022.)
15. *ESPO Green guide*, listopad, 2012.: [https://www.ecoport.com/assets/files/common/publications/espo\\_green\\_guide\\_october\\_2012\\_final.pdf](https://www.ecoport.com/assets/files/common/publications/espo_green_guide_october_2012_final.pdf) (26.8.2022.)
16. *ESPO, Annual Report 2020-2021*: <https://www.espo.be/media/ESPO%20Annual%20Report%202020-2021%20FINAL.pdf> (26.8.2022.)
18. *ESPO Environmental Report 2021*: [https://www.espo.be/media/ESP-2844%20\(Sustainability%20Report%202021\)\\_WEB.pdf](https://www.espo.be/media/ESP-2844%20(Sustainability%20Report%202021)_WEB.pdf) (26.8.2022.)
19. *Prevention of Air Pollution from Ships*: <https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/Air-Pollution.aspx> (1.9.2022.)
20. *International Convention for the Prevention of Pollution from Ships (MARPOL)*: [https://www.imo.org/en/About/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-\(MARPOL\).aspx](https://www.imo.org/en/About/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-(MARPOL).aspx) (1.9.2022.)
21. *MARPOL Annex I- Prevention of Pollution by Oil*: <https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/OilPollution-Default.aspx> (1.9.2022.)

22. *BMW Convention and Guidelines*;  
<https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/BWMConventionandGuidelines.aspx>  
(1.9.2022.)
23. *International Convention on Oil Pollution Preparedness, Response and Co-Operation*, 1990, London, 30.studenog 1990.):  
<https://www.ilo.org/dyn/natlex/docs/ELECTRONIC/93349/109093/F578688552/International>  
(1.9.2022.)
24. *International Convention on the Control of Harmful Anti-fouling Systems on Ships*:  
[https://www.imo.org/en/About/Conventions/Pages/International-Convention-on-the-Control-of-Harmful-Anti-fouling-Systems-on-Ships-\(AFS\).aspx](https://www.imo.org/en/About/Conventions/Pages/International-Convention-on-the-Control-of-Harmful-Anti-fouling-Systems-on-Ships-(AFS).aspx) (1.9.2022.)
25. *Recycling of ships*: <https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/Ship-Recycling.aspx> (1.9.2022.)
26. *The Hong Kong International Convention for the Safe and Environmentally Sound Recycling of Ships*: <https://www.imo.org/en/About/Conventions/Pages/The-Hong-Kong-International-Convention-for-the-Safe-and-Environmentally-Sound-Recycling-of-Ships.aspx>  
(1.9.2022.)
27. *Prevention of Pollution by Garbage from Ships*:  
<https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/Garbage-Default.aspx> (1.9.2022.)
28. *Prevention of pollution from ships- Annex V*:  
<https://mepseas.imo.org/conventions/marpol> (1.9.2022.)
29. *Prevention of Pollution by Sewage from Ships*:  
<https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/Sewage-Default.aspx> (1.9.2022.)
30. MARPOL Annex VI and the Act To Prevent Pollution From Ships (APPS), 5.listopada,2021.: <https://www.epa.gov/enforcement/marpol-annex-vi-and-act-prevent-pollution-ships-apps> (1.9.2022.)
31. Marcin B., Jakub P., *Green port incentives in the European cruise industry*, 9.11.2018.: [file:///C:/Users/User/Downloads/Green\\_port\\_incentives\\_in\\_the\\_Europe.pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/Green_port_incentives_in_the_Europe.pdf)  
(1.9.2022.)

32. Kee-hung Lai Shipping Research Centre PolyU, *From green to sustainable shipping*: <https://unctad.org/system/files/non-official-document/ditc-ted-25042017-OceansHK-Panel%203A%20-%20LAI%20-%20From%20Green%20to%20Sustainable%20Shipping.pdf> (8.9.2022.)

33. *Green Marine Europe, Performance Report 2021.*: [https://green-marine.org/media/5qundplo/gme\\_rapport\\_de\\_performanceeng\\_web.pdf](https://green-marine.org/media/5qundplo/gme_rapport_de_performanceeng_web.pdf) (1.9.2022.)

34. *Cold Ironing: The role of ports in reducing shipping emissions*, 18. ožujak 2019.: <https://safety4sea.com/cm-cold-ironing-the-role-of-ports-in-reducing-shipping-emissions/> (1.9.2022.)

35. Lee T., Nam H., 1. prosinac 2017.: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2092521217300652> (1.9.2022.)

## POPIS ILUSTRACIJA

Slika 1 Vodećih 10 ekoloških prioriteta kroz godine (1996-2021).....34

## POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1 Emisije ugljičnog dioksida iz međunarodnog brodskog prometa diljem svijeta od 1970. do 2020. (u milijunima metričkih tona) .....8

Grafikon 2 Postotak vrsta brodova (2021.) ..... 15

## POPIS TABLICA

Tablica 1 Rezultati ekološkog učinka sudionika 2021.godine (Green Marine Europe) ..18