

# BALASTNE VODE

---

**Zukanović, Dino**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2020**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Karlovac University of Applied Sciences / Veleučilište u Karlovcu**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:128:233848>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-12-31**



**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**  
Karlovac University of Applied Sciences

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of Karlovac University of Applied Sciences - Institutional Repository](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

Veleučilište u Karlovcu  
Odjel sigurnosti i zaštite  
Stručni studij sigurnosti i zaštite

Dino Zukanović

**BALASTNE VODE**  
ZAVRŠNI RAD

Karlovac, 2020

Karlovac University of Applied Sciences

Safety and Protection Department

Professional undergraduate study of Safety and Protection

Dino Zukanović

# **BALAST WATER**

Final paper

Karlovac, 2020

Veleučilište u Karlovcu  
Odjel sigurnosti i zaštite  
Stručni studij sigurnosti i zaštite

Dino Zukanović

# **BALASTNE VODE**

ZAVRŠNI RAD

Mentor: dr.sc. Igor Peternel

Karlovac, 2020



**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**  
KARLOVAC UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES  
Trg J.J.Strossmayera 9  
HR-47000, Karlovac, Croatia  
Tel. +385 - (0)47 - 843 - 510  
Fax. +385 - (0)47 - 843 - 579



## **VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**

Stručni/specijalistički studij: Sigurnost i zaštita

Usmjerenje: Zaštita na radu

Karlovac, 2020

### **ZADATAK ZAVRŠNOG RADA**

Student: Dino Zukanović

Naslov: Balastne vode

Opis zadatka:

U završnom radu definirat će se balastne vode, metode balasta, te mjere zaštite koje je potrebno poduzeti u svrhu smanjenja onečišćenja.

Zadatak zadan: Rok predaje rada: Predviđeni datum  
obrane

Mentor:

Predsjednik Ispitnog povjerenstva:

Dr.sc. Igor Peternel

## **PREDGOVOR**

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

Zahvaljujem se profesorima Veleučilišta u Karlovcu, Stručnog studija Sigurnosti i zaštite na kvalitetnom prenošenju znanja. Posebno se zahvaljujem svom mentoru koji mi je svojim smjernicama i stručnim znanjem pomogao pri izradi ovog rada, kao i na pomoći tijekom cjelokupnog trajanja studija.

Najviše hvala mojim roditeljima koju su me pratili tijekom cijelog obrazovanja i što su mi bili najveća potpora u svemu.

## **SAŽETAK**

U ovom završnom radu iznijeti će se sama problematika balastnih voda, obrade balastnih voda. Opisane su korištene metode obrade balastnih voda s karakteristikama. Problem balastnih voda je onečišćenje gdje dolazi do prijenosa novih vrsta mikroorganizama. U nastavku će se detaljno analizirati Međunarodna konvencija o upravljanju brodskim balastnim vodama i talozima te Propisa Obalne Straže SAD-a. Prikazana je statistika balasta u Republici Hrvatskoj od 2012.-2016.godine.

## **SUMMARY**

The paper analyzes modern ballast water management and treatment methods. It also describes the most commonly used methods of ballast water treatment with characteristics.

It will be analyzing International Convention for the Management of Ships' Ballast Water and Sediments and US Coast Guard Regulations. Ballast statistics in the Republic of Croatia from 2012-2016 are presented.

### **Ključne riječi:**

balastne vode, upravljanje balastnim vodama, metode tretiranja, propisi, Konvencija, statistika

### **Keywords:**

ballast water, ballast water management, treatment methods, regulations, Convention, ballast statistics

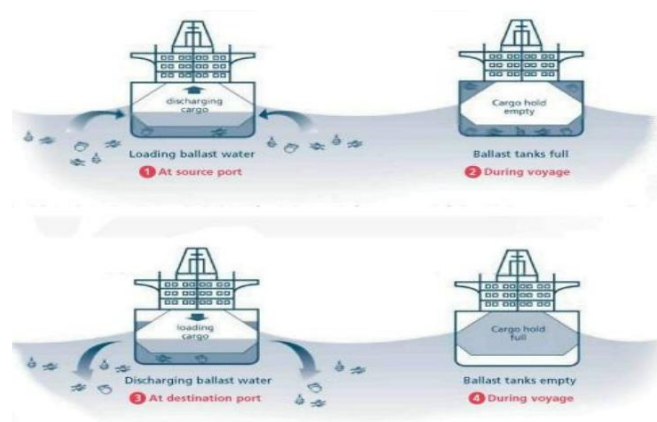
## SADRŽAJ

ZADATAK ZAVRŠNOG RADA.....	I
PREDGOVOR.....	II
SAŽETAK.....	III
SADRŽAJ.....	IV
1.BALASTNE VODE .....	1
2.OBRADA BALASNIH VODA .....	3
2.1.Mehanička metoda.....	3
2.2.Fizikalna metoda.....	3
2.3.Kemijska metoda.....	4
3. UPRAVLJANJE I NADZOR BALASTNIH VODA .....	6
3.1.Standardi upravljanja balastnim vodama .....	7
3.1.Pravila o nadzoru i upravljanju brodskim balastnim vodama i talozima .....	8
3.1.2.Pravila obalne straže Sjedinjenim Američkih Država.....	15
4.PROCJENA STATUSA UPRAVLJANJA BALASTNIM VODAMA U REPUBLICI HRVATSKOJ.....	18
4.1Balastne vode u Republici Hrvatskoj u razdoblju od 2012.-2016.godine .....	19
5.ZAKLJUČAK.....	26
POPIS LITERATURE.....	27
PRILOZI .....	29



## 1.BALASTNE VODE

Prema Leksikografskog zavodu Miroslava Krležę, riječ balast potječe od skandinavske riječi „balast“ ili niskonjemačkog „ballast“ što označava teret kojim se opterećuje brod radi poboljšanja stabilnosti i postizanja povoljna gaza pramca i krme. Prema Pravilniku o upravljanju i nadzoru balastnih voda, balastne vode se definiraju kao vode s tvarima koja je ukrcana radi postizanja zadovoljavajuće razine stabiliteta, uzdužnog i poprečnog nagiba, gaza i naprezanja broda.[1] U prošlosti, brodovi su prije vode koristili pijesak, kamen, otpadno željezo, lijevano olovo. Vodu radi poboljšanja stabilnosti broda počela se koristiti krajem 19.stoljeća zbog ekonomičnosti i učinkovitosti te se voda lakše ukrcava i iskrcava. Pri iskrcaju brod uzima vodu koja iznosi trećinu kapaciteta nosivosti broda, u slučajevima lošeg vremenski uvjeta i nepogoda, količina može biti i do dva puta više. Uzimanjem vode u luci ukrcaja, ukrcavaju se tvari i organizmi kao što su alge, ličinke, školjkaši, ribe, puževi, rakovi, bakterije, virusi. (slika 1)



**Slika 1:Ukrcaj i iskrcaj balastnih voda**

Te sve tvari i organizmi mogu narušiti prirodnu bioraznolikost, a u konačnici imati negativan utjecaj na morski i riječni ekosustav te postati izravna prijetnja ljudskom zdravlju. Da bi ti organizmi opstali i postali prijetnja u ekosustavu potrebno je ispuniti nekoliko ključnih uvjeta:[2]

- organizmi moraju biti prisutni u vodi gdje se uzima balast;
- moraju biti živi uneseni u balastnu vodu;

- moraju preživjeti putovanje i ispuštanje balasta;
- moraju se snaći u novoj okolini i biti ispušteni u količinama koje im omogućuju daljnju reprodukciju.

Tri su glavna negativna utjecaja balastnih voda: ekološki (unesene biljne i životinjske vrste počinju dominirati u novom ekosustavu i uništavati bioraznolikost), ekonomski (unesene vrste uzrokuju štete u ribarstvu, obalnoj industriji i turizmu) i utjecaj na ljudsko zdravlje (otrovni organizmi uzrokuju bolesti, a u nekim slučajevima i smrt ljudi)

## **2.OBRADA BALASNIH VODA**

Postoje tri metode obrade balastnih voda:

1. mehanička obrada,
2. fizikalna obrada,
3. i kemijska obrada.

U današnje vrijeme sustav upravljanja balastnim vodama koristi kombinaciju nekoliko njih.

### **2.1.Mehanička metoda**

Ova metoda temelji se na odvajanju odnosno separaciji i uklanjanju taloga i organizama iz balasta. Ova obrada se koristi za daljnju obradu. Najčešće je metoda filtracije koja se koristi s ostalima u kombinaciji unutar BWMS[3]. Filtracija je metoda koja se koristi kako bi se organizmi odvojili od balasta pomoću mrežice. Količina organizama na mrežici je proporcionalna propusnosti filtera. Veća je učinkovitost filtera kada je propusnost manja. Filteri su efikasniji kada su mikroorganizmi veći od 50 mikrometara. Filter je potrebno čistiti u radu pa se za to koristi povratno ispiranje.

### **2.2.Fizikalna metoda**

Fizikalna metoda je danas toliko ekološki prihvatljivija i razvijenija dok su u prošlosti zahtijevale enormnu količinu prostora i energije. Kod ove metode koristi se ultraljubičasto zračenje, ultrazvučna metoda i toplinska metoda. Ultraljubičastim zračenjem uništavaju se mikroorganizmi i sposobnost razmnožavanja. Ovisno o stupnju zračenja ovisi i stupanj uništavanja algi, bakterija i virusa. Izloženost organizama većem stupnju zračenja utječe na učinkovitost te na zamućenost vode te količini sedimenata koje mogu utjecati na manji protok zračenja. Manja učinkovitost je za ciste i zooplanktone a veća je za bakterije.[4] U kombinaciji s ozonizacijom. UV zračenje pokazuje potencijal za sprječavanje ponovnog rasta organizama. Pri ovoj metodi koristi se i filtracija a najveći nedostatak je što uzrokuje velike troškove s obzirom da zahtjeva veću količinu energije. Kod ultrazvučne metode koriste se velike frekvencije kako bi se uništili organizmi pomoću manjih i većih frekvencija. Posljedica

frekvencija je da proizvode fizikalne i kemijske promjene. Kavitacija je šupljina, praznina ili prazan prostor. U hidrodinamici, kavitacija je nastajanje mjehurića ispunjenih parama unutar kapljevine u strujanju te njihovo iščezavanje uz pojavu nepoželjnih udarnih tlakova.[5] Tim postupkom uništavaju se stanice organizama. Kombinacijom ovih dviju metoda učinkovitost uništavanja organizama moguća je kod većih od 100  $\mu\text{m}$ , a zbog sporijeg djelovanja se koriste za tretiranje zooplanktona. Problemi s ovom metodom su buka, guljenje i korozija tankova. Toplinska metoda je metoda iskorištavanja toplinske energije dobivene iz brodskih pogonskih strojeva i toplinskih uređaja koja je korištena tokom putovanja. Također se može koristiti u kombinaciji s prethodnim metodama. Toplinska metoda pomaže ultrazvučnoj metodi postići veću učinkovitost u kratkom vremenu. Ova metoda se najčešće preporuča kao dodatna metoda u kombinaciji s UV zračenje i filtracija radi postizanja boljih rezultata. Od svih metoda toplinska je učinkovita, najisplativija, ekološki prihvatljiva.


### **2.3.Kemijska metoda**

Ova metoda ima najviše negativnih utjecaja na ekosustav jer uzrokuje koroziju. Kao što sama riječ kaže, ova metoda koristi biocide. Biocidi su sredstva za uništavanje živih bića i obuhvaćaju sve pesticide osim sredstava za zaštitu bilja.[6] Organski i anorganski biocidi uništavaju mikroorganizme i sprječavaju njihovo širenje odnosno razmnožavanje. U skupinu anorganski biocida spadaju klor, ozon i vodikov peroksid koji oduzimaju kisik organizmima i sprječavaju njihovo širenje. U skupinu organskih biocida spadaju glikolna i perocetna kiselina te luteralehid koji djeluju toksično oksidativno. Djelujući kao pesticid uništava mikroorganizme. Kemijska metoda koristi se kod brodova gdje je kapacitet balasta do 10% nosivosti broda i gdje su potrebne male količine kemikalija za obradu. Negativni utjecaji ove metode su korozija, klor koji se nakon iskrcaja balasta vraća u vodu uništava mikroorganizme. Klor, elektroklorinacija i metoda elektrolize su metode koje u morskoj vodi uništavaju bakterije i viruse a u pitkoj vodi služi za dezinfekciju vode. Metodama elektrolize i elektroklorinacije koriste se kod ispuštanja istosmjerne struje niskog napona u morsku vodu koja prolazi kroz anodnokatodnu ćeliju. Ovim se procesom dobiva klor, natrijev hipoklorit i hidroksilni radikali koji uzrokuju elektrokemijsku oksidaciju. Reagensi poput natrijevog klorata, hidrogen peroksida i sumporne kiseline mogu biti

opasni jer otrovni su za mikroalge. Detoksidacija je oduzimanje kisika dodavanjem kemikalija, ispiranjem dušikom, komorom vakuuma uzrokuje odumiranje mikroorganizama kojima je kisik potreban. Kratko rečeno, ovim se postupkom sprječava razmnožavanje mikroorganizama. Ova metoda se preporučuje za brodove na dužih putovanja ili brodovima u hladnijim područjima. Za ovu metodu mogu se koristiti inertni plinovi na način da bude ubačen u balast. Plin ubačen u balast smanjuje pH vrijednost a pozitivno utječe na koroziju, odnosno smanjuje koroziju u tankovima.

### 3. UPRAVLJANJE I NADZOR BALASTNIH VODA

Ministarstvo pomorstva, prometa i infrastrukture uz suglasnost ministarstva zaštite okoliše i prirode donosi Pravilnik o upravljanju i nadzoru balastnih voda. Ovim se pravilnikom u cilju unaprjeđenja zaštite okoliša utvrđuju postupci i načela upravljanja i nadzora brodskih balastnih voda i taloga na brodovima, dok plove u unutarnjim morskim vodama, teritorijalnom moru i zaštićenom ekološko-ribolovnom pojasu Republike Hrvatske, kao i na brodovima hrvatske državne pripadnosti neovisno o tome gdje plove. Unutar Pravilnika nalazimo opće odredbe, prijava i evidentiranje balastnih voda, preventivne mjere, standarde upravljanja, standarde za izmjenu i obradu balastnih voda, upravljanje talozima, zapisnik rada. Unutar općih odredbi detaljno su objašnjene definicije vezane za balastne vode, tvar, balastni kapacitet broda, knjiga o balastnim vodama i dr. Pod prijavom i evidentiranje balastnih voda piše da brodovi koji dolaze iz inozemstva moraju nadležnoj lučkoj kapetaniji dostaviti prijavu balastnih voda na obrascu. (slika 2)

 <b>BALLAST WATER REPORTING FORM</b>																			
1. VESSEL INFORMATION					2. VOYAGE INFORMATION					3. BALLAST WATER USAGE AND CAPACITY									
Vessel Name:					Arrival Port:					Ballast Water Capacity		Ballast Water on Board							
IMO Number:					Arrival Date:					No. Of Tanks									
Owner:					Agent:					Volume (m <sup>3</sup> or MT)									
Type*:					Last Port:			Last Country:		Ballast Water Pump(s) Max Capacity (m <sup>3</sup> /h)									
DWT:			GT:		Next Port:			Next Country:											
Flag:																			
Call Sign:																			
*Type codes: bulk (BC), ro-ro (RR), container (CS), oil tanker (OT), chemical tanker (CT), oil/bulk ore (OB), general cargo (GC), reefer (RF), other (O)																			
4. CARGO OPERATIONS:					Total Cargo(Type/MT) to be Loaded					to be Discharged									
5. Ballast Water Management:					Total No. Ballast Water Tanks to be Discharged														
Of tanks to be discharged, how many:					Underwent exchange:					Underwent Alternative Management:									
Please specify alternative method(s) used, if any:																			
If no ballast treatment conducted, state reason why not:																			
Ballast management plan on board:					YES		NO			Management plan implemented:					YES		NO		
6. BALLAST WATER HISTORY: Record all tanks to be deballasted in port state of arrival; IF NONE GO TO #7 (use additional sheets as needed)																			
Tank/Holds List multiple source tanks separately	BW SOURCES				BW MANAGEMENT PRACTICES						BW DISCHARGES								
	Date dd/mm/yy	Port or Lat/Long	VOLUME (units)	Temp (units)	Date dd/mm/yy	End Point Lat/Long	VOLUME (units)	% Exch	Method (RR/OT/ALT)	Sea HT (m)	Date dd/mm/yy	Port or Lat/Long	VOLUME (units)	Salinity (units)					
Ballast Water Tank Codes: Forepeak = FP, Afterpeak = AP, Double Bottom = DB, Wing Tank = WT, Topside = TS, Cargo Hold = CH, Other = O																			
7. RESPONSIBLE OFFICER'S NAME (Printed and signature):																			

Slika 2:Obrazac prijave balastnih voda

Prijavu obrasca dužan je dostaviti zapovjednik najkasnije 48 sati prije uplovljavanja broda u luku, odnosno neposredno nakon isplovljenja iz posljednje inozemne luke ako je vrijeme plovidbe do uplovljavanja u hrvatsku luku kraće od 48 sati. Zapovjednik broda je dužan osigurati mjere preventive. Te mjere omogućavaju sigurnost plovidbe i zaštite morskog okoliša, ograničavaju ukrcaj balastnih voda u područjima:[7]

1. za koja je poznato da postoje štetni mikroorganizmi,
2. u kojima postoje tvornički ispusti,
3. gdje se vrše podmorska jaružanja,
4. gdje su izrazito visoke razlike morskih mijena,
5. u kojima postoji visoka zamućenost vode zbog rada brodskih porivnih uređaja (plitke luke, estuariji, sidrišta),
6. mriještenja riba, i
7. sudaranja morskih struja.

Opća obveza brodova je ta da im je zabranjeno ispuštati balastne vode u unutarnje morske vode, teritorijalno more ili ZERP[8] Republike Hrvatske ako prethodno nisu proveli mjere upravljanja balastnim vodama. Izuzeća od općih obveza su ukrcaj ili iskrcaj balastnih voda nužnih za očuvanje sigurnosti broda radi sigurnosti ljudskih života na moru ili zbog oštećenja broda ili opreme te da vlasnik, kompanija ili ovlašteni časnik nisu namjerno ili krajnjom nepažnjom prouzročili štetu.

### **3.1. Standardi upravljanja balastnim vodama**

U „Narodnim novinama Međunarodni ugovori“ 3/10 objavljen je Zakon o potvrđivanju Međunarodne konvencije o nadzoru i upravljanju brodskim balastnim vodama i talozima iz 2004. godine. Konvencija je sastavljena u Londonu 13. veljače 2004., u izvorniku na arapskome, kineskome, engleskome, francuskome, ruskom i

španjolskom jeziku.[9] Predmeti konvencije su kontrola prijenosa štetnih vodenih organizama i patogena brodskim balastnim vodama i talozima, inspekcija brodova, otkrivanje kršenja i nadzor brodova, obavijest o postupcima u nadzoru brodova, nepotrebno kašnjenje brodova, tehnička pomoć, suradnja. Unutar konvencije donesena su Pravila o nadzoru i upravljanju brodskim balastnim vodama i talozima (Pravilo A-1 do Pravilo A-5), Zahtjevi upravljanja i nadzora nad brodovima (Pravilo B-1 do Pravila B-6) i Posebni zahtjevi u određenim područjima (Pravilo C-1 do C-3), Standardi za upravljanjem balastnim vodama (Pravilo D-1 do D-5) i Zahtjevi za pregled i izdavanje svjedodžba za upravljanje balastnim vodama (Pravila E-1 do E-5).

### **3.1.Pravila o nadzoru i upravljanju brodskim balastnim vodama i talozima**

Pravila o nadzoru i upravljanju brodskim balastnim vodama i talozima sastoje se od 4 odjeljka: A, B, C i D.[10]

#### Pravilo A-1

Unutar odjeljka A-1 nalaze se opće odredbe koje se odnose na definicije pojmova u svim pravilima. A-2, odnosi se na opću primjenjivost te naglašava kako se ispuštanje balastnih voda obavlja isključivo prema ovim pravilima, osim ako nije drukčije naznačeno. U pravilu A-3 naznačene su iznimke kod neispravnog ispuštanja balastnih voda koje se odnose na slučajeve u kriznim situacijama kada je ugrožena sigurnost broda, putnika i okoliša kao i kod slučajnog ispuštanja i/ili uslijed oštećenja broda pod uvjetom da su poduzete sve ispravne mjere. Pod ovim pravilom dopušta se uzimanje i kasnije ispuštanje u morima izvan teritorijalnih voda istih balastnih voda i taloga. Brod može uzeti i kasnije ispustiti balastne vode na istoj lokaciji pod uvjetom da se nisu miješale s drugim balastnim vodama. Po pravilu A-4, stranke imaju pravo izuzeti brodove od primjene pravila B-3 (za brodove izgrađene prije 2009.godine) i C-1 u razdoblju od najviše 5 godina i uz vršenje revizije koje se odnose na brodove koji plove između naznačenih luka i ne miješaju balastne vode i taloge van tog područja. O tome svemu Međunarodna pomorska konvencija mora biti obaviještena. Izuzećima se ne smiju narušiti zdravlje, okoliš niti imovina drugih država te moraju biti zapisana u Dnevnik balastnih voda. Pravilo A-5 odnosi se na plovila korištena za rekreaciju,



natjecanja, spašavanje i traganje duljine do 50 metara. Vlada svake pojedine zemlje određuje posebna pravila u skladu sa Smjernicama IMO-a.

## Pravilo B

Pod pravilom B-1 govorimo o upravljanju i nadzoru balastnih voda. Svaki brod mora primjenjivati Plan upravljanja balastnim vodama. Takav plan odobrava Nadležna uprava, uzimajući u obzir Smjernice koje je razvila Međunarodna pomorska organizacija. Plan upravljanja balastnim vodama specifičan je za svaki brod te mora sadržavati:[11]

- sadržavati detaljan opis sigurnosnih postupaka za brod i posadu s obzirom na upravljanje balastnim vodama, u skladu sa zahtjevima ove Konvencije;
- pružati detaljan opis aktivnosti koje je potrebno poduzeti radi provedbe zahtjeva upravljanja balastnim vodama i dodatnih postupaka upravljanja balastnim vodama
- detaljno navoditi postupke za odlaganje taloga:
  - a) u moru,
  - b) i na obali;
- uključivati postupke za koordinaciju broskog upravljanja balastnim vodama koje uključuje ispuštanje u more, s nadležnim tijelima države u čijim će se vodama takvo ispuštanje vršiti
- imenovati službenika na brodu nadležnog za pravilnu provedbu plana,
- sadržavati zahtjeve za izvještavanjem s brodova
- biti pisane na radnom jeziku broda. Ako korišteni jezik nije engleski, francuski ili španjolski, potrebno je priložiti prijevod na jednome od navedenih jezika.

U odjeljku B, odnosno pravilu B-2 nalazimo dnevnik balastnih voda koji se nalazi na svakom brodu koji može biti elektronički sustav zapisivanja, ili koji može biti uključen

u drugi dnevnik ili sustav te koji sadrži barem podatke: naziv broda, IMO broj, razdoblje od-do, bruto tonaža, zastava, ukupni kapacitet balastne vode u kubičnim metrima, potpis službenika dužnog zaduženog za balastne vode, datum, vrijeme i mjesto luke.(slika 3)

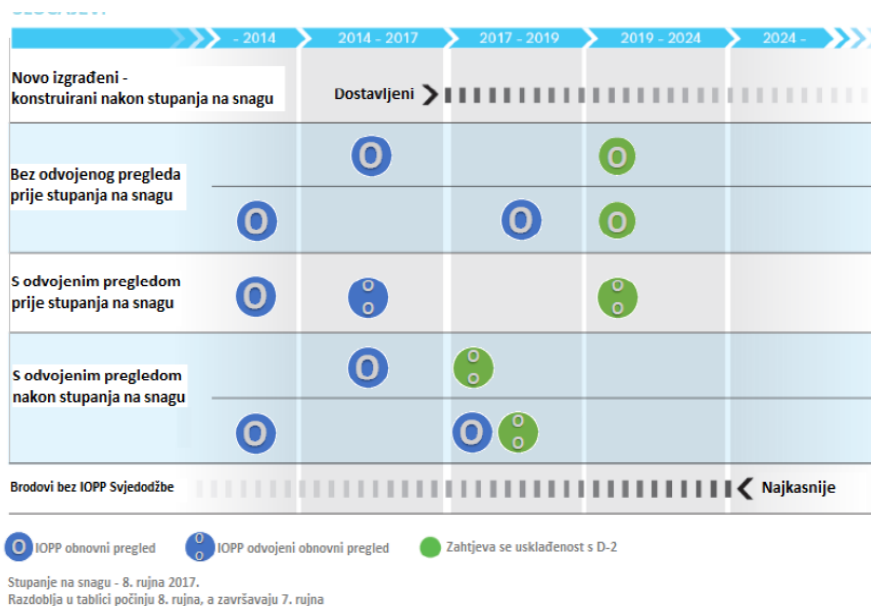
**BALLAST WATER HANDLING LOG**  
Record of ballast water management on board

Ship ..... Port of Registry ..... IMO number .....

Tank Location	Date	Initial Content (tonnes)	Final Content (tonnes)	Geographic Location of Ship (Port or lat. & long.)	Pumps used, or gravitate	Duration of Operation	Salinity	Signature of Officer in Charge	Rank

**Slika 3:Dnevnik balastnih voda**

Pravilo B-3 govori o upravljanju balastnih voda za brodove te govore o datumima do kojih brodovi moraju zadovoljiti uvjete D-1 i D-2. Ti datumi su uključivali brodove sagrađene do 2009., 2012. pa onda i 2016. S obzirom da je Konvencija stupila na snagu 8.rujna 2017. datumi su ponovno bili pomaknuti. Prema Konvenciji novi brodovi kojima je koblica položena 8. rujna 2017. ili kasnije moraju imati instaliran BWMS-Sustav upravljanja balastnim vodama) prema pravilu D-2. Brodovi ugrađuju BWMS na IOPP pregledu koji se obavlja svakih 5 godina. Brodovi koji obave pregled dobivaju Međunarodna svjedodžba o sprječavanju onečišćenja uljem, poznatiju IOPP svjedodžbu. Brodovi koji su sagrađeni prije 8. rujna 2017., i imaju obavljen inicijalni IOPP pregled i posjeduju svjedodžbu, a biti će isporučeni iza 8. rujna 2017. mora ugraditi BWMS pri sljedećem pregledu. Brodovi koji su obavili IOPP pregled između 8.rujna 2014 i 8. rujna 2017. moraju ugraditi BWMS na sljedećem pregledu koji će obaviti sa datumom 8. rujna 2019 dok brodovi koji imaju redovni pregled između 8. rujna 2017 i 8. rujna 2019. moraju ugraditi BWMS na sljedećem pregledu koji će se dogoditi u razdoblju do 8. rujna 2024.godine. (slika 4)



**Slika 4:IOPP pregled**

Brodovi koji ne podliježu IOPP pregledu su tankeri manji od 150 BRT i ostali brodovi manji od 400 BRT izgrađeni prije 8. rujna 2017. moraju imati ugrađen BWMS do datuma koji odredi vlada države čiju taj brod zastavu vije s tim da datum ne smije biti kasnije od 9. rujna 2024.godine. Također navodi se da brodovi mogu koristiti alternativne metode BWMS-a koje bi pružile barem jednaku razinu zaštite okoliša, ljudskog zdravlja, imovine ili sredstava koji moraju biti odobreni od strane MEPC-a[12].

#### Pravilo B-4-Izmjena balasta

Pravilo B-4 govori o izmjeni balastnih voda koje vrši brod radi udovoljavanja pravilu D-1. Brod mora obaviti izmjenju 200 NM od najbližeg kopna, na dubini 200 metara. Ukoliko to nije moguće udaljenost od kopna mora biti veća i to barem 50 NM na dubini 200 metara. U područjima gdje nije moguće ispuniti uvjete izmjene balasta, države moraju odrediti područje u kojem brod može vršiti izmjenju balastnih voda. Ukoliko kapetan broda opravdano zaključi da bi izvršavanje izmjene balasta ugrozilo sigurnost broda,putnika, posade ili narušilo stabilnost broda smije postupiti suprotno pravilima. Ukoliko kapetan postupi po tim pravilima dužan je sve to upisati u Dnevnik balastnih voda.

## Pravilo B-5

Pod pravilo B-5 govori se o upravljanju talozima za brode. Svi brodovi su dužni ukloniti odbaciti taloge iz prostora namijenjenih prijevozu balastnih voda. Brodovi koji su opisani pravilu B-3.3 do B-3.5 moraju biti sagrađeni tako da omogućuju smanjenje unosa taloga i zadržavanja neželjenog taloga, olakšano uklanjanje taloga.

## Pravilo B-6-Odgovornosti službenika i posade

Pravilo B-6 govori o odgovornostima službenika i posade. Svi zaposlenici moraju biti upoznati sa dužnostima u vezi upravljanja balastnim vodama i Planom upravljanja balastnim vodama.

## Pravilo C-Posebni zahtjevi u posebnim područjima

Pravilo C-1 govori o dodatnim mjerama. Ako država smatra da se osim mjera koje zahtijevaju pravilo B uvedu dodatne mjere neophodne u cilju sprečavanja, smanjivanja ili zaustavljanja prijenosa štetnih vodenih organizama kroz balastne vode i taloge, tada može u skladu s međunarodnim pravom zahtijevati da brodovi ispunjavaju određene standarde ili uvjete. Tada države moraju obavijestiti IMO o namjeri uvođenja dodatne mjere najmanje 6 mjeseci, osim u hitnim ili slučajevima epidemije. Ukoliko bi Republika Hrvatska uvela dodatne mjere dužna je obavijestiti pomorce o pravcima, područjima i lukama kako bi rasteretila brod te obavijestiti ga o postupcima koji bi olakšali brodu usklađenost s tim mjerama. Dodatne mjere ne smiju ugroziti sigurnost broda niti se smiju suprotstaviti s Konvencijama kojima taj brod podliježe.

C-2 govori o upozorenjima za uzimanje balastnih voda u područjima i mjere države pripadnosti. Upozorenja se daju za područja koja su izvorišta zaraza, epidemija, ili populacija štetnih organizama i patogena, područja u blizini kanalizacijskih ispusta ili područja koja su zamućenija zbog izmjene plime i oseke. Stranka je obvezna obavijestiti brod o području u kojem je zabranjeno uzimati balastne vode te je dužna navesti koordinate za to područje te ukoliko je moguće navesti područje prikladno za uzimanje balastnih voda.

## Pravilo D

Pod pravilima D navode se standardi za upravljanje balastnih voda.

Pravilo D-1 standard za izmjenu balastnih voda zahtjeva da su brodovi dužni izvršiti izmjenu balastnih voda uz 95% učinkovitosti volumetričke izmjene balastnih voda.

Postupak bi bio 95% učinkovit ako se metodom pumpanja 3 puta izmjeni volumetrički kapacitet svakog tanka.

D-2 govori o standardu ispuštanja balastnih voda koji navodi da brodovi koji provode upravljanje balastnim vodama dužni su ispustiti manje od 10 održivih organizama po kubičnom metru čije su minimalne veličine veće ili jednake 50 mikrometara, te manje od 10 održivih organizmima po mililitru, te čije su minimalne dimenzije manje od 50 mikrometara, te čije su minimalne dimenzije veće od ili jednake 10 mikrometara. Ispuštanje mikroba ne smije premašivati zadane koncentracije zbog ugrožavanja zdravlja ljudi i organizama na tom području jer ti mikrobi sadrže: [13]

- Toksikogeni mikroorganizam-Vibrio cholerae s manje od 1 jedinice koja stvara kolonije na 100 mililitara ili manje od 1 cfu po 1 gramu (težina u vlažnom stanju) uzoraka zooplanktona;
- 2 Escherichia coli, manje od 250 cfu na 100 mililitara;
- 3 Crijevni enterokok, manje od 100 cfu na 100 mililitara.

D-3 su zahtjevi za odobrenje sustava balastnim vodama - BWMS koje odobravaju vlade država prema IMO za odobrenje sustava upravljanja balastnim vodama (G8). Prema IMO smjernica, G8 su prerađene u obvezan Kodeks za odobrenje sustava upravljanja balastnim vodama. Sustav upravljanja balastnim vodama mora biti siguran za brod, posadu i okoliš. Da bi se to postiglo sustavi moraju proći kroz dvije razine odobrenja – Osnovno i Konačno Odobrenje.

Pravilo D-4 govori o prototipnim tehnologijama obrade vodenog balasta. Brodovi koji nisu počeli primjenjivati pravilo D-2, a u vladinom su programu ispitivanja i procjene BWMS-a, imaju pravo biti neusklađeni s pravilom D-2 još 5 godina nakon datuma. Na brodovima koji su počeli primjenjivati pravilo D-2 i sudjeluju u programu s ciljem istraživanja BWMS-a iz kojih mogu nastati tehnologije sa standardom većim onih iz pravila D-2, standard D-2 prestaje djelovati tijekom razdoblja od 5 godina od datuma uvođenja te nove tehnologije. Vrlo je važno da pri provedbi programa i procjene potrebno je koristiti minimalan broj brodova radi učinkovitog ispitivanja tehnologija i uvažavati IMO Smjernice.

Unutar pravila E su zahtjevi za pregled i izdavanje svjedodžbi za upravljanje balastnim vodama.

Pravilo E-1 odnosi se na preglede brodova. Brodovi preko 400 BRT osim plutajuće platforme, plovne skladišne jedinice (FSU) i plovne jedinice za proizvodnju, skladištenje i prekrcaj (FPSO) moraju obaviti pregled kojim potvrđuju da je sve skladu s Konvencijom. To podrazumijeva da su Plan upravljanja balastnim vodama, konstrukcija, oprema i sustavi u skladu s Konvencijom. Ukoliko su u skladu s Konvencijom izdaje se svjedodžba. Svjedodžba vrijedi onoliko koliko odredi vlada određene države a najčešće je to pet godina. Brodovi obavljaju godišnji pregled i međupregled. Preglede obavljaju organizacije koje vlada imenuje te ih je dužna imenovati IMO. Godišnji se obavlja svake godine u razdoblju od 3 mjeseca prije ili kasnije od datuma godišnjice. Međupregledi su detaljniji i obavljaju se u razdoblju od 3 mjeseca prije ili kasnije od datuma druge ili treće godišnjice. U slučaju da brod ne zadovoljava svojim karakteristikama izdavanje svjedodžbi, tada organizacija zadužena za pregled moraju osigurati da se svjedodžba ne izda, po potrebi je povući te obavijestiti nadležna tijela države luke.

Pravilo E-2 govori o ovjeri svjedodžbi te naglašava da nadležne stranke dužne su priznati i ostale stranke te su dužne smatrati jednako pravomoćnom. Ovjeru i izdavanje svjedodžbe izdaje nadležno tijelo luke.

Pravilo E-3 govori o izdavanju svjedodžbe koju izdaje druga stranka. To znači da na zahtjev vlade jedne države, druga država može obaviti pregled broda te izdati svjedodžbu ukoliko je u skladu s Konvencijom. Država u kojoj je pregled obavljen dužna je proslijediti primjerak izvješća i svjedodžbu vladi države koja je uputila zahtjev. Uz svjedodžbu potrebna je izjava o pregledu u kojoj piše da je na zahtjev druge države obavila pregled.

Pravilo E-4 govori o obrascu svjedodžbe i izdaje se na jeziku države koja ju izdaje. Ukoliko je svjedodžba na hrvatskom jeziku, tada mora biti na jednom od svjetskih jezika (engleski, španjolski ili francuski). Svjedodžba je jedinstvena u svijetu i svaka sadrži: naziv nadležnog tijela/organizacije koji ju izdaje, ime broda, luka upisa, bruto-tonaža, IMO broj, datum izgradnje i kapacitet tankova, vrstu korištene metode upravljanja balastnim vodama, ime proizvođača, datum uvođenja, usklađenost s pravilom D-1, D-2 i D-4; potvrda da je brod pregledan u skladu s pravilom E-1, rok valjanosti Svjedodžbe, datum završetka pregleda, prostor za ovjeru godišnjih pregleda, međupregleda, produljenje valjanosti Svjedodžbe i promjenu godišnjice, mjesto izdavanja Svjedodžbe, potpis ovlaštene osobe koja izdaje Svjedodžbu, pečat ili žig odgovarajuće nadležne uprave.

Pravilo E-5 govori o valjanosti i duljini trajanja svjedodžbe. Kao što smo naveli prije, najčešće valjanost svjedodžbe je pet godina. Svjedodžba prestaje vrijediti ukoliko dođe do izmjene, zamjene ili popravka konstrukcije, opreme, sustava, uređaja, izvedbe i materijala koji moraju biti u skladu Konvencijom. Svjedodžba prestaje vrijediti ukoliko brod promijeni zastavu. Ako se Svjedodžba potražuje u roku od 3 mjeseca nakon promjene zastave, država stare zastave je dužna proslijediti vladi nove države primjerke Svjedodžbe i izvješća o pregledu.

### **3.1.2.Pravila obalne straže Sjedinjenim Američkih Država**

Sjedinjene Američke Države nisu članica IMO BWM Konvencije. Odlukom 12.lipnja 2012.godine donijela vlastita pravila za upravljanje balastnim vodama. Prema Pravilima Obalne straže, poznatiji United States Coast Guard (USCG) brodovi koji namjeravaju ukrcavati i iskravati balastnu vodu mogu koristiti neke metode:[14]

- korištenje BWMS-a tipno odobrenog od strane USCG;
- korištenje BWMS-a koji je odobrila strana organizacija (npr. IMO), a privremeno ga odobrava i USCG. Takvi sustavi spadaju u skupinu alternativni sustav upravljanja balastnim vodama;
- Ukrcavanje isključivo vode koja je dobavljena iz javnog sustava vode SAD-a. Ako se ta voda želi iskravati, to se smije samo ako su tankovi prethodno očišćeni od taloga;
- Iskravavanje vode u sustave za prijem balastnih voda i taloga koji se mogu nalaziti na obali ili drugim brodovima namijenjenim za takve operacije;
- e) BWE na udaljenosti većoj od 200 Nm.

Uz metode, UNCG ima i posebne zahtjeve:

- kontinuirano otklanjanje organizama sa trupa, cjevovoda i tankova;

- ispiranje sidra i sidrenog lanca od organizama i taloga kad se vrate u početni položaj;
- vođenje zapisi o upravljanju balastom;
- slanje izvještaja 24h prije dolaska u luku SAD-a.

Ukoliko neki brod krši određene zahtjeve USCG-a to dovodi do novčanih kazni, tužbi, češćim provjerama u budućnosti, zadržavanjem u luci. Brodovi su dužni 24 sata prije uplovljavanja u vode SAD napraviti izvješće popunjavanjem elektronske forme na internetskoj stranici. Ballast Information Clearinghouse Hrvatskim brodovima koji uplovljavaju u luke USA preporučuju se da izrade posebni Biofouling Management Plan koji služi kao dokaz udovoljavanja USCG zahtjevima. (slika 5)



### IZVJEŠĆE O POSTUPANJU S BALASTNIM VODAMA

1. INFORMACIJE O BRODU	2. INFORMACIJE O PUTOVANJU	3. INFORMACIJE O BALASTNIM VODAMA		
Ime broda:	Luka dolaska:	Odaberite jediničnu mjeru (m <sup>3</sup> , MT)		
IMO broj:	Datum dolaska:	Ukupna količina balastnih voda na brodu:		
Brodovlasnik:	Pomorski agent:	Zapremnina	Jedinica	
Vrsta broda:	Prethodna luka:	Država:	m <sup>3</sup>	
BT:			Ukupna količina balastnih voda na brodu:	
			Zapremnina	Jedinica
			Ukupan broj balastnih tankova	
Pozivni znak:	Sljedeća luka:	Država:	m <sup>3</sup>	
Država pripadnosti:				

**4. PODACI O TERETU:** ukupna količina tereta (vrsta / MT): za ukrcaj MT / za iskrcaj MT

**5. POSTUPANJE S BALASTNIM VODAMA:** ukupan broj tankova iz kojih se namjerava iskrcati balast:

Od tankova iz kojih će biti ispušten balast, koliko ih je podvrgnuto: izmjeni balastnih voda  ili nekom alternativnom tretmanu obrade balastnih voda:

Navedite alternativne metode obrade balastnih voda, ukoliko postoje:

Ukoliko nije izvršen tretman balastnih voda navedite zašto nije:

Da li na brodu postoji Plan postupanja s balastnim vodama? DA NE Da li se na brodu primjenjuje Plan postupanja s balastnim vodama? DA NE

Da li na brodu postoje IMO Smjernice za upravljanje balastnim vodama [Res. A. 868 (20)]? DA NE

**6. POVIJEST BALASTNIH VODA:** Navedite sve tankove iz kojih će biti ispušten balast u luci nakon dolaska;

**UKOLIKO NE ISPUŠTATE BALAST PREDITE NA BR.7**

Tankovi/ Skladište (Navedite pojedinačno tankove)	Porijeklo balastnih voda				Postupanje s balastnim vodama				
	Datum DD/MM/GG	Luka ili LAT./LONG.	Zapremnina (jedinica)	Temp. (units)	Datum DD/MM/GG	Krajna točka LAT./LONG.	Zapremnina (jedinica)	% izmjene	Metode izmjene/obrade (ER/FT/ALT)
			m <sup>3</sup>	C			m <sup>3</sup>		
			m <sup>3</sup>	C			m <sup>3</sup>		
			m <sup>3</sup>	C			m <sup>3</sup>		
			m <sup>3</sup>	C			m <sup>3</sup>		
			m <sup>3</sup>	C			m <sup>3</sup>		
			m <sup>3</sup>	C			m <sup>3</sup>		
			m <sup>3</sup>	C			m <sup>3</sup>		

Kratice za tankove gdje su balastne vode: Forepeak=FP, Afterpeak=AP, Double bottom=DB, Wing=WT, Topside=TS, Cargo Hold=CH, Other=O

**7. IME I PREZIME ZAPOVJEDNIKA I POTPIS:**

**Slika 5: Izvješće o postupanju s balastnim vodama**

## 4.PROCJENA STATUSA UPRAVLJANJA BALASTNIM VODAMA U REPUBLICI HRVATSKOJ

Jadransko more sa 1185 otoka i 5835 kilometara je najdragocjenije pomorsko dobro Republike Hrvatske. Karakteristike jadranskog mora su :plitko, zatvoreno, toplo sa sporom izmjenom struja.[15] Zbog spore izmjene struja dolazi do negativnog utjecaja na balastne vode koja uzrokuje brojna onečišćenja. Republika Hrvatska, odnosno Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture je nadležno za pomorstvo i vodi evidenciju o broju brodova koji su prijavili vodeni balast, količini dovezenog i količini iskrcanog vodenog balasta te evidenciju o porijeklu vodenog balasta u hrvatskom dijelu Jadranskog mora. Cilj Republike Hrvatske je uspostava efikasnog sustava zaštite morskog okoliša od onečišćenja s pomorskih objekata, obuhvaća i preventivne mjere zaštite od potencijalnog rizika onečišćenja s brodova koje uključuju obvezu odvojenog skladištenja, obrade i odlaganja opasnog i neopasnog otpada u lukama te prihvata otpada nastalog eksploatacijom plovila, prikupljanje i obradu fekalnih i kaljužnih voda, ulja i maziva, te posebno uspostava sustava upravljanja i nadzora brodskog vodenog balasta.[16] Stoga je od izrazitog značaja zaštita Jadransko mora koja doprinosi brojne blagodati. U posljednjih dvadeset godina zabilježene su velike količine balastnih voda. Zbog velike količine iskrcanih balastnih voda bilježi se porast novih vrsta organizama, posebice u području sjevernog Jadrana i to na području lučke uprave Rijeka.[17] Invazivne vrste su alge koje postojećim organizmima oduzimaju kisik i hranu a potvrđeno je na 30-ak lokacija od Vrsara na sjeveru do otoka Mljeta na jugu. Među rasprostranjenim algama koje uništavaju Jadran su alga *Caulerpa taxifolia*, i otkrivena *Caulerpa racemosa*, poznatije kao alge ubojice (slika 6). *Caulerpa taxifolia* je zelena tropska alga koju karakterizira otpornost na hladnoću, veličinu, snažan razvoj, gustoću, ekološko prevladavanje. Svojom širenjem alga se iz godine u godinu prekriva sva raspoloživa područja morskog dna. Kroz vrlo kratko vrijeme *Caulerpa* istrebljuje sve ostale alge i organizme u moru. Tom novom prevladavajućom biljkom ne hrane se ni ribe ni morski beskralješnjaci. Druga alga koja je invazivnija nego *Caulerpa taxifolia* je *Caulerpa racemosa*. Pronađena je na raznim područjima južnog i srednjeg Jadrana a posebno na područjima oko Pelješca, Hvara, područje od Dubrovnika do Cavtata, Mljeta i Korčule.[18]



**Slika 6: Invazivne alge ubojice**

#### **4.1 Balastne vode u Republici Hrvatskoj u razdoblju od 2012.-2016.godine**

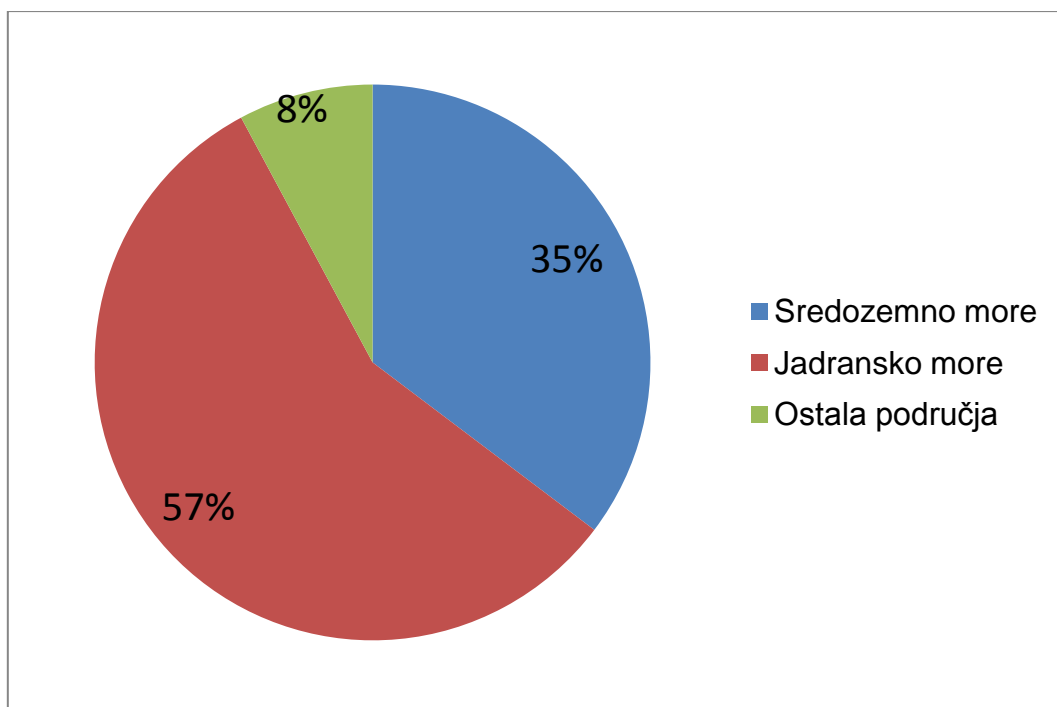
Prve naznake o prijenosu morskih organizama vodenim balastom postoje od početka 20 st., ali tek 1975. zabilježeni su živi organizmi u vodenom balastu. Procjene govore da se preko 50 vrsta raznih organizama nalazi u balastnom tanku samo jednog broda. Pronađeni su različiti stadiji biljnih i životinjskih organizama i bakterija. O tome kolike je razmjere zadobio ovaj problem najbolje svjedoči činjenica da se godišnje, diljem svijeta, preveze između 10 i 12 milijardi tona vodenog balasta s oko 4500 različitih vrsta organizama i 3000 planktonskih vrsta. Godine 2005., Ministarstvo je započelo s vođenjem evidencije o:

1. broju brodova koji su prijavili vodeni balast,
2. količini dovezenog vodenog balasta u hrvatski dio Jadranskog mora i
3. količini iskrcanog vodenog balasta u hrvatskom dijelu Jadranskog mora.

Dana 1. srpnja 2013. godine za potrebe službenog postupka prijave brodova u međunarodnoj plovidbi i 26. studenog 2013. godine za potrebe prijave brodova u domaćoj plovidbi Republika Hrvatska je uvela „Hrvatski integrirani pomorski informacijski sustav - CIMIS“. To je sustav za elektroničku razmjenu podataka o pomorskom prometu na području Republike Hrvatske. Nastao je kao obveza Republike Hrvatske utemeljena na odredbama Direktive 2002/59/EC (Direktiva o uspostavi Sustava nadzora plovidbe brodova i informacijskog sustava Zajednice) i

Direktive 2010/65/EU (Direktiva o službenom postupku prijave za brodove koji dolaze u luke i/ili odlaze iz luka država članica).[19] CIMIS je uključen, na Europskoj razini, u međunarodnu razmjenu podataka o pomorskom prometu. Podaci o pomorskom prometu za sve brodove koji posjete hrvatske morske luke u međunarodnom režimu plovidbe ujedno su dostupni svim državama članicama, a vrijedi i obratno, odnosno svi podaci o pomorskom prometu koji se odvija u državama članicama dostupni su u CIMIS-u. CIMIS iz mjeseca u mjesec prerasta u vrlo kompleksan administrativno operativni sustav s brojnim mogućnostima zaprimanja i razmjene podataka. U nastavku iznijeti će se grafički prikazi o porijeklu balastnih voda, broju bodova i iskrcaju balastnih voda u Jadransko moru u razdoblju od 2012.-2016.godine prema podacima Ministarstva mora, prometa i infrastrukture.[Graf ]

**Graf 1:Porijeklo balasta u hrvatskim lukama**



Izvor: obrada autora prema podacima Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture

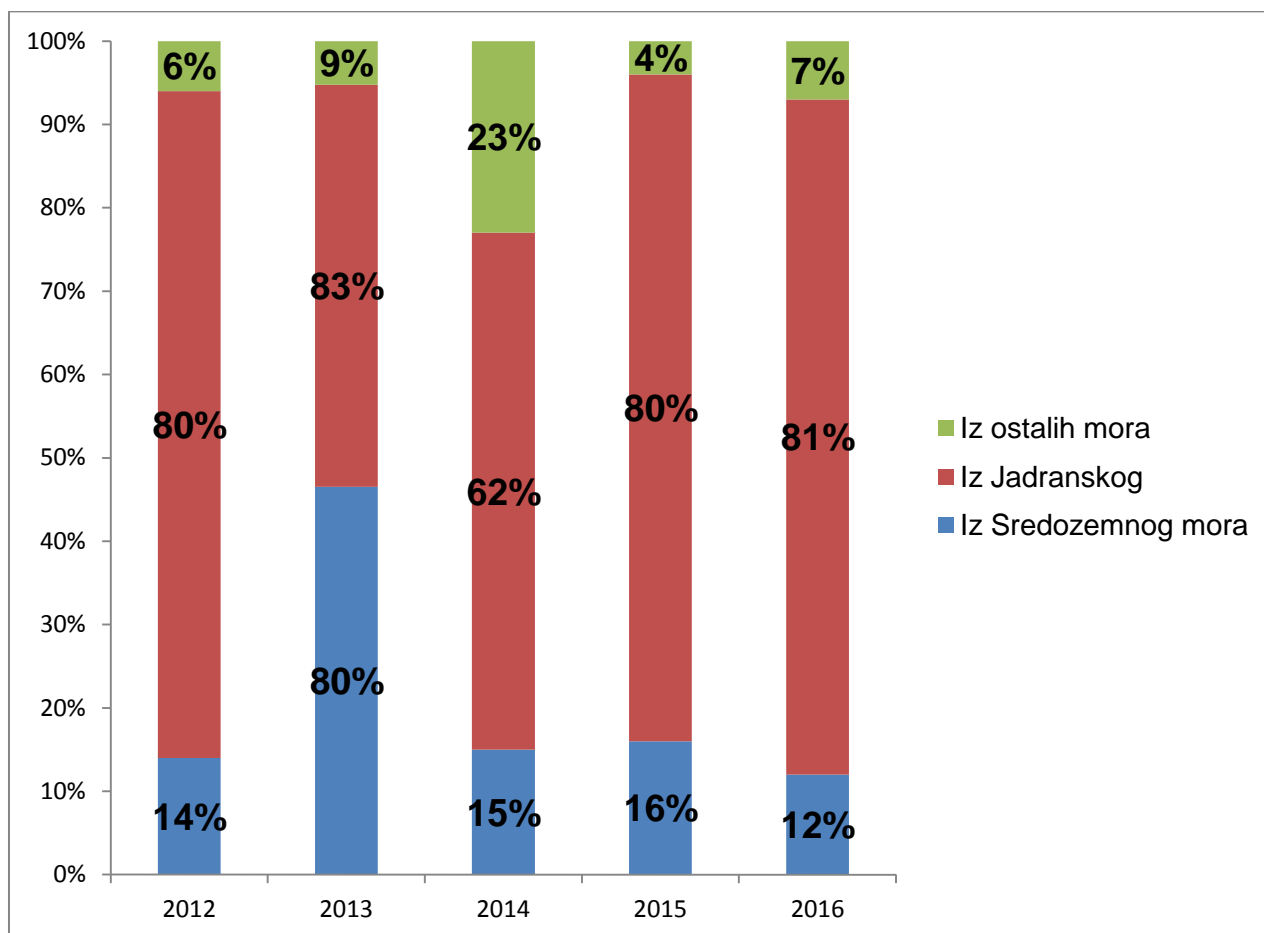
Na grafu 1. prikazano je porijeklo balastnih voda u području Jadranskog mora. Graf je aritmetička sredina razdoblja od 2012.-2016.godine. Najveći udio balastnih voda prenesen pomorskim putem je iz to se odnosi na prijenos organizama između RH i Italije. Takav prijenos organizama i udio je značajan iz razloga što Republika Hrvatska sa zemljama koje imaju izlaz na Jadransko ima veći transport

(iskrcaj/ukrcaj) tereta u odnosu na zemlje Sredozemnog mora kao i zemlje izvan Sredozemnog mora. Iz Sredozemnog mora dolazi 35% balasta koji dovoze teret i robu. Najmanji udio a i najznačajnije vrste organizama koji uništavaju jadransko dno potječu iz ostalih mora odnosno i drugih oceana a najčešće porijeklo iz tropskih dijelova mora (graf 1).

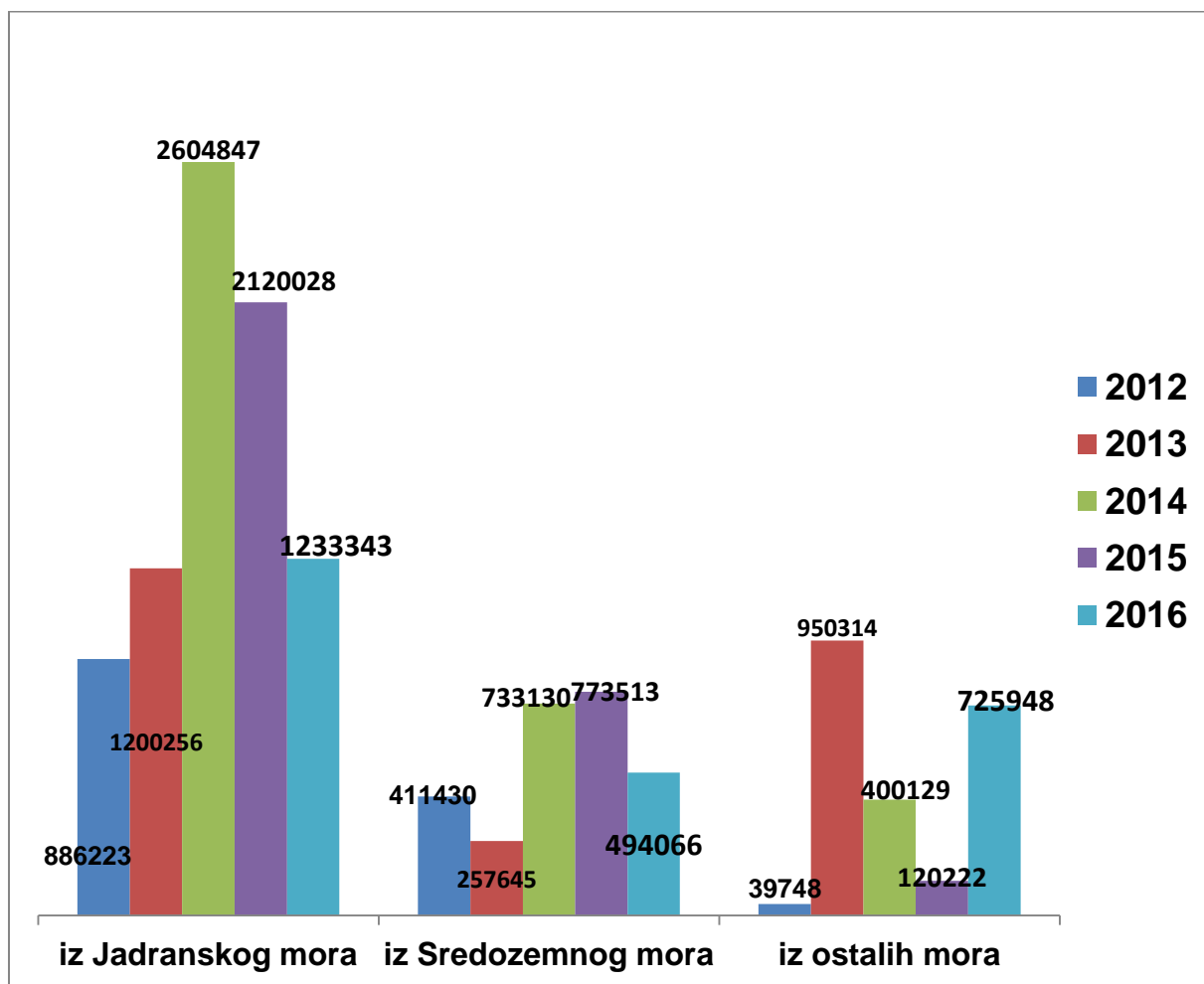
U nastavku slijede podaci o brodu brodova koji su iskrcali balastne vode po porijeklu u postocima u razdoblju od 2012.-2016-godine prema MMIP. Radi lakšeg razumijevanja koristio se grafikon sa složenim stupcima.

Porastom pomorskog prometa u 2012. godini, povećava se promet morskim putem u/iz hrvatskih luka pa se povećava i iskrcaj balastnih voda u hrvatskom dijelu Jadrana. U odnosu na porijeklo balastnih voda značajna je količina iskrcanih balastnih voda u Jadranskom moru. Količina se višestruko povećala što upućuje na zaključak da od 2012. godine značajno raste pomorski promet između hrvatskih luka za razliku od pomorskog prometa koji se odvija između hrvatskih luka i sredozemnih luka. Količina iskrcanih balastnih voda iz ostalih mora u manjoj mjeri oscilira (graf 2, graf 3) .

**Graf 2: Broj brodova koji su iskrkali balastne vode po porijeklu u %**



**Graf 3: Ukupno iskrcanih balastnih voda po m3 po porijeklu**

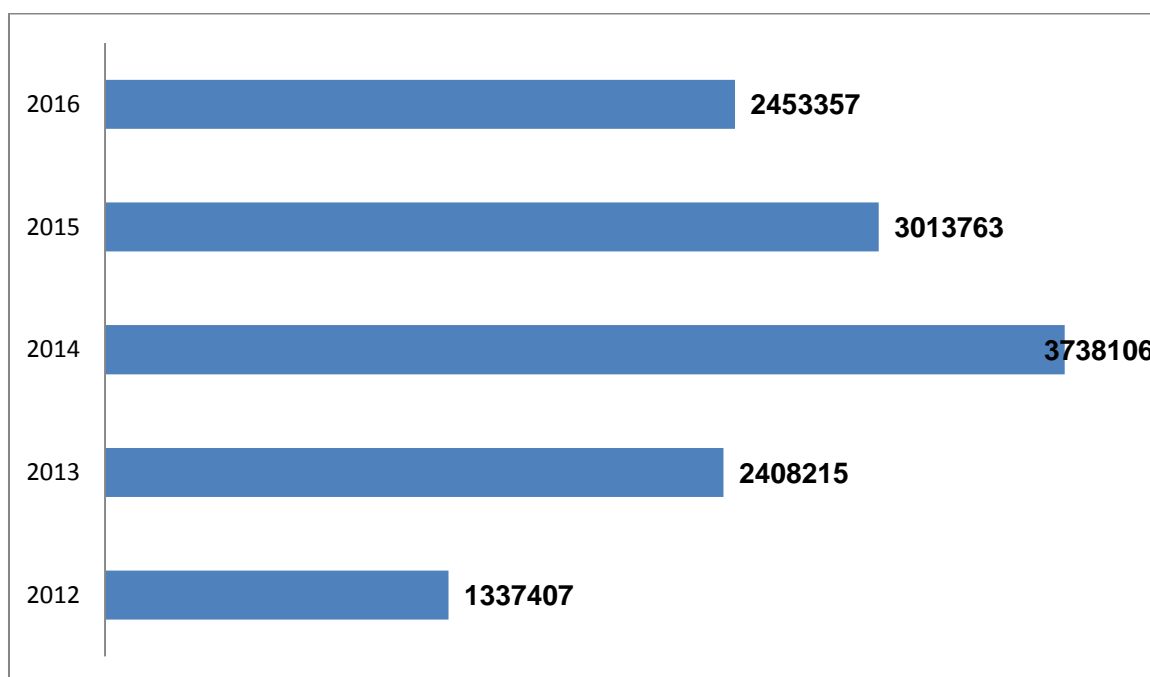


Izvor: obrada autora prema podacima Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture

Iz grafa 3. vidljivo je da je najveća količina iskrcanih balastnih voda po m3 po porijeklu iz Jadranskog mora. Prikazana je usporedba od 2012. do 2016. godine. U razdoblju od 2012. do 2014. količina po m3 je u rastu. Rast se bilježi zbog rasta gospodarske aktivnosti RH u svim granama te najčešća vrsta transport roba i tereta do RH je pomorski. Iz grafikona je vidljivo da se količina balastnih voda od 2014. do 2016. postepeno smanjuje zbog smanjenog prijevoza morskim putem.

U nastavku je zbog iskrcanih balastnih voda po godinama u periodu od 2012. do 2016. godine. Kao što rekli, vidljiv je rast balastnih voda po m3 od 2012.-2016. godine, te postupno smanjenje (Graf 4, graf 5).

**Graf 4:Ukupno iskrcano u RH po m3**

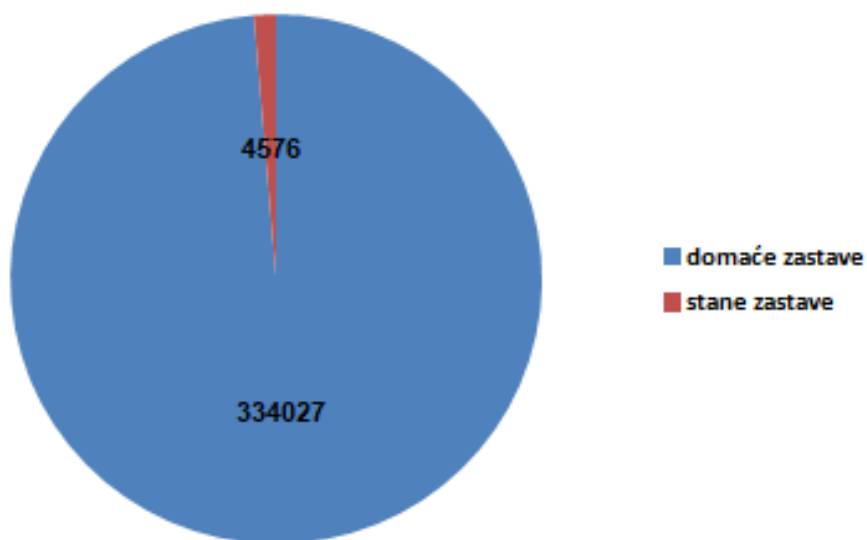


Izvor:Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture

Nadalje u slijedećem grafikonu prikazan je postotak brodova po lukama u 2018.godini (graf 5). Promet u hrvatskim lukama značajno je porastao posebice teretni. Unutar hrvatskoga lučkog sustava samo luke Rijeka i Ploče djeluju na tranzitnom tržištu lučkih usluga i imaju znatne mogućnosti privlačenja tereta iz zemalja u okruženju jer one jedino imaju mogućnost prijevoza tereta posebno kontejnerskog prometa. U tranzitnom pogledu u gravitacijsku zonu riječke luke ulaze zemlje: Austrija, Mađarska, Češka, Slovačka, Srbija te Bosna i Hercegovina[20]. Gravitacijska zona Luke Ploče zahvaća najveći dio Bosne i Hercegovine, a širi se djelomice i na Podunavlje. Kapaciteti luka Zadar, Split i Dubrovnik u međunarodnom prometu turističkih brodova imaju posebno značenje jer su usmjereni na brodove sa međunarodnih kružnih putovanja.



**Graf 5:Promet brodova u RH-prispjeli brodovi u 2018.godini**



Izvor:Statistički ljetopis 2018.

Prema podacima Državnog zavoda za statistiku u 2018.godini najveći broj brodova prijavljenih u lukama je domaće zastave, čak 98,65% što znači da najviše brodova dolazi iz drugih luka. Pod stranom zastavom je u područje Jadranskog mora pristiglo 4576 brodova (1,35%) od 338 603 brodova.

## 5.ZAKLJUČAK

Balastne vode jesu i ostat će jedna od najvećih prijetnji za globalnu bioraznolikost mora. Nemoguće ih je iskorijeniti stoga međunarodne organizacije diljem svijeta pa i vlade svih država pokušavaju pronaći najbolje rješenje u borbi protiv onečišćenja. Koliko stvaraju štete organizmima i obala Jadrana neophodna je sigurnu plovidbu brodova. Jadran je zatvoreno more s velikom bioraznolikošću i potrebna mu je pravodobna i primjerena zaštita kako bi ostao čist i kvalitetan jer Jadran je prirodni resurs koji Republici Hrvatskoj donosi brojne blagodati, posebice je važan za razvoj turizma koji u BDP zauzima cca.20%. Stupanje na snagu BWM Konvencije i USCG Propisa donesena su jasna pravila i obveze za države članice i brodare u rješavanju problema balasta. Konvencijom ima dvojaku ulogu jer omogućuje zaštita bioraznolikosti i okoliš te udovoljava sigurnosti plovidbe. Prema podacima Hrvatskog zavoda za statistiku i Ministarstva mora, prometa i infrastrukture vidljivo je da se u posljednjih nekoliko godina smanjuje količina balastnih voda po m<sup>3</sup> u području Jadrana zahvaljujući dobrim upravljanjem jednog od blaga RH.

## POPIS LITERATURE

- [1] Pravilnik o upravljanju i nadzoru balastnih voda, članak 1., NN« br. 181/04,76/07, 146/08, 61/11)
- [2] Koje probleme skrivaju balastne vode?, <http://biologija.com.hr/modules/AMS/article.php?storyid=9648>, pristupano 29.01.2020.
- [3] Ballast water management system-sustav upravljanja balastnim vodama, <https://www.irb.hr/Zavodi/Centar-za-istrazivanje-mora/Laboratorij-za-procese-u-ekosustavu-mora/Projekti/Sustav-upravljanja-balastnim-vodama-za-zastitu-Jadranskog-mora-engl.-BALlast-Water-MAnagement-System-For-Adriatic-Sea-Protection-BALMAS>, pristupano 22.03.2020.
- [4] Pristup odabiru metode primarne obrade vodenog balasta [file:///C:/Users/korisnik01/Downloads/9\\_kurtela\\_jelavic\\_mohovic.pdf](file:///C:/Users/korisnik01/Downloads/9_kurtela_jelavic_mohovic.pdf)
- [5] Paluba, <http://www.paluba.info/smf/index.php?topic=9035.0>, 22.02.2020.
- [6] Hrvatski zavod za javno zdravstvo-služba za toksikologiju, <http://www.hzt.hr/helpdesk/helpdesk-za-biocide/pitanja-i-odgovori/75-koja-je-tocna-definicija-biocida.html>, 22.02.2020.
- [7] Pravilnik o upravljanju i nadzoru balastnih voda, NN 128/2012
- [8] Zaštićeni ekološko-ribolovni pojas
- [9] Pomorsko pravo, Međunarodne konvencije o nadzoru i upravljanju brodskim balastnim vodama i talozima iz 2004. godine [file:///C:/Users/korisnik01/Downloads/M\\_Ucur58\\_3\\_4\\_2011\\_p\\_124\\_131.pdf](file:///C:/Users/korisnik01/Downloads/M_Ucur58_3_4_2011_p_124_131.pdf)
- [10] Ibidem
- [11] Plan upravljanja balastnim vodama, NN 128/2012, [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2012\\_11\\_128\\_2733.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2012_11_128_2733.html), 05.02.2020
- [12] MEPC-Odbor za zaštitu morskog okoliša
- [13] [https://bib.irb.hr/datoteka/783913.Tahir\\_Sofili\\_ZDRAVLJE\\_I\\_OKOLI\\_recenzirano.pdf](https://bib.irb.hr/datoteka/783913.Tahir_Sofili_ZDRAVLJE_I_OKOLI_recenzirano.pdf)
- [14] Ustrojstvo i organizaciju Obalnih straža s posebnim osvrtom na obalnu stražu SAD-a, [file:///C:/Users/korisnik01/Downloads/155\\_168\\_nimac.pdf](file:///C:/Users/korisnik01/Downloads/155_168_nimac.pdf), 03.03.2020.
- [15] <http://priodahrvatske.com/jadran/>

- [16] Strateški plan ministarstva pomorstva, prometa i infrastrukture za razdoblje 2013.-2015-godine, <http://mppi.hr/default.aspx?id=9748>, 02.04.2020.
- [17] Akvarističko teraristički portal i forum, <https://www.akvarij.net/zanimljivosti/ekologija/more-ekologija/196-caulerpa-taxifolia-i-caulerpa-racemosa>
- [18] Onečišćenje mora iz pomorskog prometa, 2019.godina [http://baltazar.izor.hr/azopub/indikatori\\_podaci\\_sel\\_detalji2?p\\_id=583&p\\_ind\\_tekst=n&p\\_ind\\_br=6S03&p\\_godina=2017&p\\_prikaz\\_graf=d&p\\_opis=d&p\\_definicija=d&p\\_pravni\\_okvir=d&p\\_prikaz\\_sli=#graf](http://baltazar.izor.hr/azopub/indikatori_podaci_sel_detalji2?p_id=583&p_ind_tekst=n&p_ind_br=6S03&p_godina=2017&p_prikaz_graf=d&p_opis=d&p_definicija=d&p_pravni_okvir=d&p_prikaz_sli=#graf), 05.03.2020.
- [19]
- [20] <sup>1</sup> Onečišćenje mora iz pomorskog prometa, 2019.godina [http://baltazar.izor.hr/azopub/indikatori\\_podaci\\_sel\\_detalji2?p\\_id=583&p\\_ind\\_tekst=n&p\\_ind\\_br=6S03&p\\_godina=2017&p\\_prikaz\\_graf=d&p\\_opis=d&p\\_definicija=d&p\\_pravni\\_okvir=d&p\\_prikaz\\_sli=#graf](http://baltazar.izor.hr/azopub/indikatori_podaci_sel_detalji2?p_id=583&p_ind_tekst=n&p_ind_br=6S03&p_godina=2017&p_prikaz_graf=d&p_opis=d&p_definicija=d&p_pravni_okvir=d&p_prikaz_sli=#graf), 05.03.2020

## PRILOZI

### Popis slika:

Slika 1:Ukrcaj i iskrcaj balastnih voda .....	1
Slika 2:Obrazac prijave balastnih voda .....	6
Slika 3:Dnevnik balastnih voda.....	10
Slika 4:IOOP pregled .....	11
Slika 5:Izvješće o postupanju s balastnim vodama .....	17
Slika 6:Invazivne alge ubojice.....	19

### Popis grafikona:

Graf 1:Porijeklo balasta u hrvatskim lukama .....	20
Graf 2:Broj brodova koji su iskricali balastne vode po porijeklu u % .....	22
Graf 3:Ukupno iskrcanih balastnih voda po m3 po porijeklu.....	23
Graf 4:Ukupno iskrcano u RH po m3.....	24
Graf 5:Promet brodova u RH-prispjeli brodovi u 2018.godini .....	25