

Marijana Pećarević, dipl. inž. biologije
Prof. dr. sc. **Josip Lovrić**
Sveučilište u Dubrovniku
Ćira Carića 4, 20000 Dubrovnik

Problematika unosa stranih organizama brodovima Ispust vodenog balasta u hrvatskim lukama

Sažetak

U radu se iznose rezultati istraživanja prometa teretnih brodova u hrvatskim lukama s obzirom na količine i narav tereta, vrstu trgovačkih operacija i ispušt vodenog balasta s brodova te mogući scenarij povećanja unosa stranih organizama i s tim u vezi pogoršanja ekološke ravnoteže hrvatskog dijela Jadrana, s posljedicama na gospodarske grane ribarstva, marikulture i turizma.

Cljučne riječi: vodeni balast, hrvatske luke, procjena stanja

1. Uvod

U svijetu se brodovima prevozi oko 80% roba. Tim putem najviše biljnih i životinjskih vrsta dospijeva u biogeografske regije u kojima prije nisu bile prisutne (Tamburri i sur. 2002, Carlton i Geller, 1993). Procijenjeno je da se godišnje preveze i oko 12 milijardi tona vodenog balasta (IMO/MEPC, 1998); tako se prenese oko 7.000 biljnih i životinjskih vrsta dnevno (Carlton, 2001). U vodenom balastu prisutni su predstavnici gotovo svih taksona, jer su vrlo rijetki morski organizmi koji u nekom stadiju svog života ne uključuju planktonski oblik. Trajni oblici (ciste), ličinke i odrasle jedinke, osim u balastnim tankovima, prenose se i putem obraštaja na podvodnom dijelu broda (Gollasch, 2002). Brodskim vodenim balastom prenose se i patogeni organizmi opasni za zdravlje ljudi (Ruiz i sur. 2000).

Uneseni organizmi imaju veće mogućnosti preživljavanja ako u novoj sredini naiđu na ekološke uvjete koji su slični uvjetima iz kojih potječu. Unos alohtonih (stranih) morskih organizama može negativno utjecati na lokalni ekosustav i stoga ga treba spriječiti odgovarajućim postupanjem s vodenim balastom (Waite i sur. 2003). Mogućnost smanjenja broja neželjenih organizama u brodskom vodenom balastu, ili

njihova inaktivacija, intenzivno se istražuju već dulje vrijeme. Još uvijek, međutim, nije pronađeno zadovoljavajuće rješenja tog problema. Uz to, raste broj brodova kao i brodskih putova i odredišta, povećavaju se veličina, nosivost i brzina brodova, a sve to organizmima, prisutnim u vodenom balastu i u obraštaju, olakšava kolonizaciju novih područja (Bax i sur. 2001).

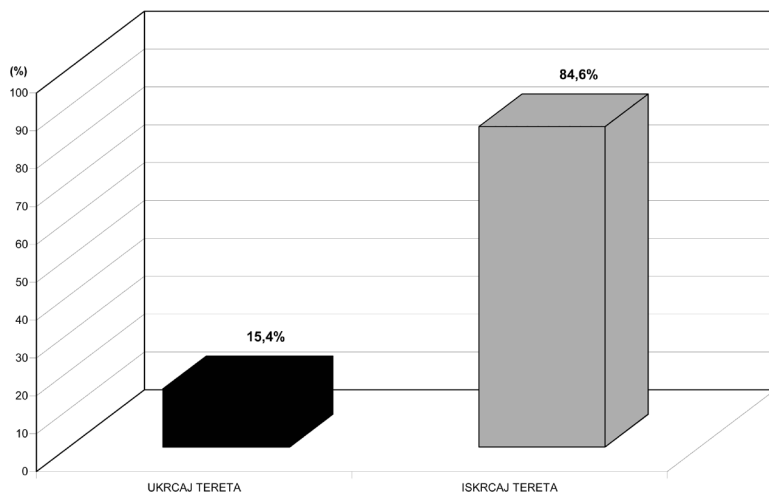
Unos alohtonih vrsta posebno je izražen u zatvorenim morima, kao što su Sredozemno i Jadransko (Zibrowius, 1992). Tijekom posljednjih 30 godina u obalnom području sjevernog Jadrana zabilježen je unos 40 alohtonih vrsta, i to 13 algi i 27 beskralješnjaka, uz povremene pojave stranih fitoplanktonskih i zooplanktonskih vrsta, kao i nekoliko toplovodnih vrsta riba (CIESM, 2002).

2. Promet brodova i ispuštanje vodenog balasta u većim hrvatskim lukama

U sklopu hrvatsko-norveškog projekta "Ballast water issues for Croatia: Possible usefulness of Norwegian experience and expertise" prikupljeni su podaci iz pet najvećih hrvatskih luka radi procjene trenutnog stanja broskog prometa i ispuštanja vodenog balasta u našem dijelu Jadrana. Tijekom posjeta Lučkim upravama u Rijeci, Zadru, Šibeniku, Splitu i Pločama nastojalo se saznati što više o prometu u lukama, eutrofikaciji akvatorija luka, kao i mogućim invazivnim vrstama u brodskim balastnim tankovima. Traženi podaci za svaku pojedinu luku odnosili su se na ukupan broj trgovačkih brodova koji su u luci pristali tijekom 2003. godine, datum dolaska i odlaska broda, ime broda, tip broda, prethodnu luku iz koje je brod doplovio, tip tereta na brodu, je li se radilo o ukrcanju ili iskrcanju tereta te, ukoliko je riječ o ukrcanju tereta, koliki je volumen vodenog balasta pritom ispušten u okolno more. Kako je do svih tih informacija dosta teško doći, u nekim lukama prikupljeni su samo djelomični podaci na osnovi kojih je procijenjen ukupni ukrcanj i iskrcanj tereta te volumen ispuštenog vodenog balasta.

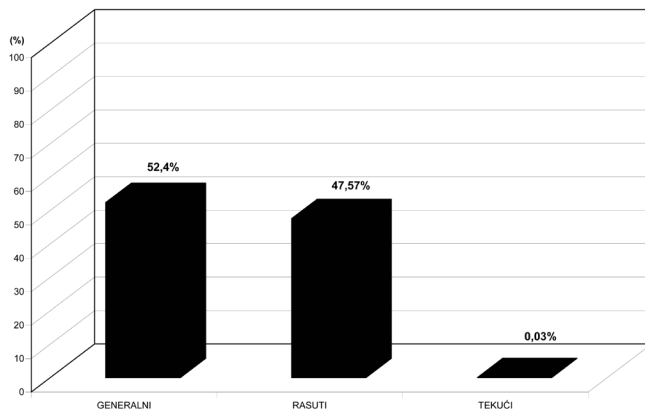
1.1. Luka Rijeka

Rijeka je naša najveća luka, godišnji joj je promet u 2003. godini iznosio oko 9 milijuna tona tereta. Od ukupnog prometa u luci Rijeka (uključujući i terminal u Omišlju) na brodove je ukrcano svega 1,5 milijun tona tereta, dok je iskrcano oko 7,5 milijuna tona tereta (Graf 1).

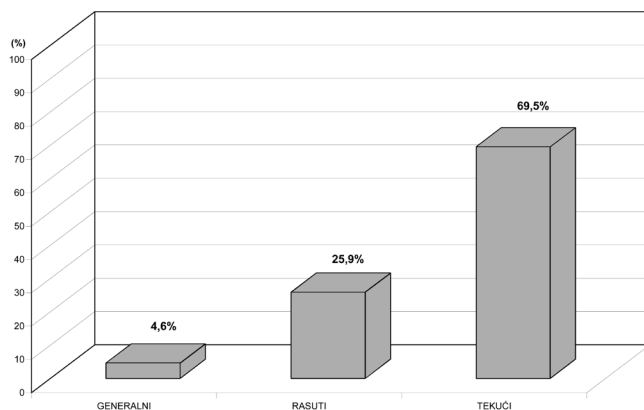


Graf 1. Odnos ukrcaja i iskrcaja tereta u luci Rijeka tijekom 2003. (%)

Od ukupnog prometa tereta više od 3 milijuna tona rasutog i općeg tereta prekrvano je na gatovima u Rijeci, a oko 6 milijuna tona sirove nafte i derivata na terminalu u Omišlju. Na gatovima u Rijeci iskrcaj tereta tek je neznatno premašio ukrcaj, dok se u Omišlju obavljao isključivo iskrcaj tereta (Grafovi 2 i 3).

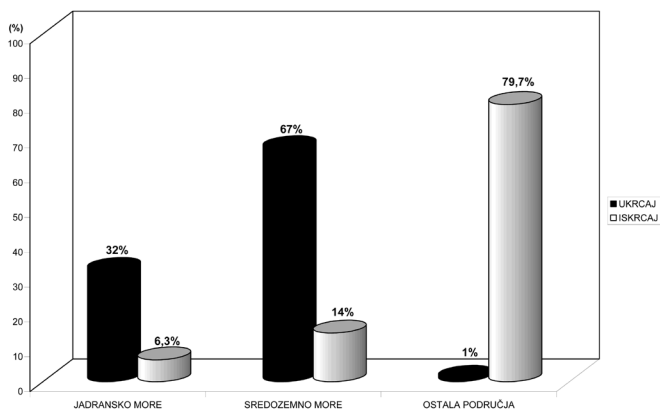


Graf 2. Ukrcaj u luci Rijeka s obzirom na vrstu tereta



Graf 3. Iskrcaj u luci Rijeka s obzirom na vrstu tereta

Brodovi koji u luci Rijeka ukrcavaju teret dolaze većinom iz Sredozemnog i Jadranskog mora, dok su polazišne luke brodova koji dovoze teret najčešće izvan Sredozemlja, uglavnom iz Azije i Amerike (Graf 4).

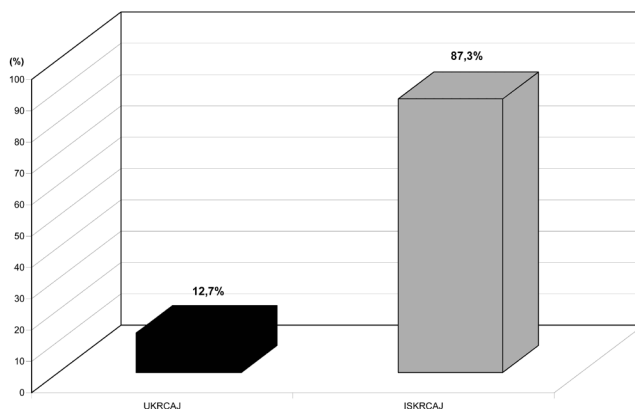


Graf 4. Polazišne luke brodova koji su pristali u luci Rijeka tijekom 2003.

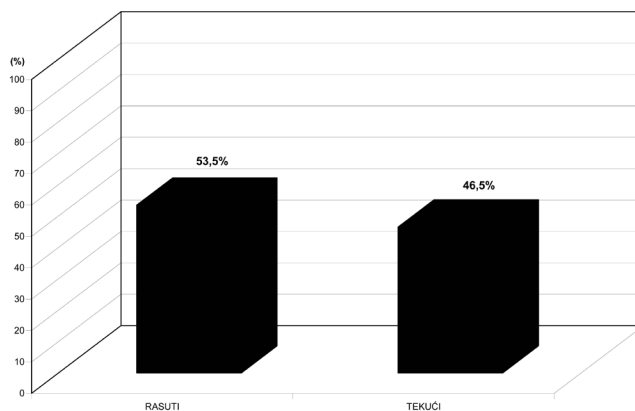
Tijekom posljednjih nekoliko godina zabilježen je opći porast prometa u luci Rijeka, posebno kontejnerskog, zbog povećanja kapaciteta luke i nabavke nove opreme i postrojenja. To ujedno znači i porast rizika od unosa alohtonih vrsta brodovima, iz čega se nikako ne smije izuzeti ni remontno brodogradilište u koje brodovi stižu “prazni”, tj. s balastom koji ispuštaju prije postavljanja u dok, kao i s obraštajem na oplati koji se u doku sastruže.

2.2. Luka Zadar

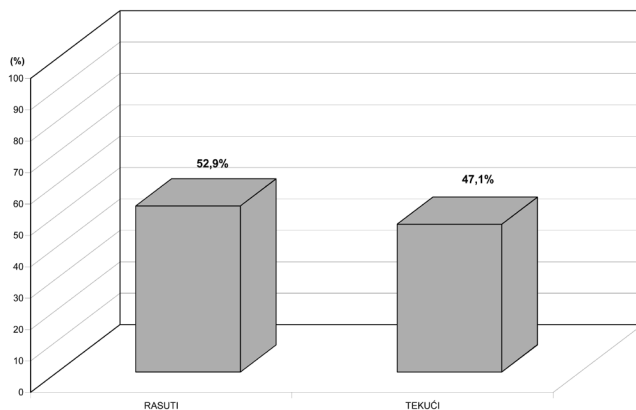
O prometu u zadarskoj teretnoj luci Gaženica prikupljene su samo djelomične informacije, prema kojima ukrcaj iznosi oko 10 do 20 tisuća tona godišnje, a radi se uglavnom o žitaricama i jestivom ulju, dok je iskrcaj oko 500.000 tona godišnje, a radi se o rasutom teretu i naftnim derivatima, uglavnom iz južnog Sredozemlja i Južne Amerike (Grafovi 5, 6 i 7).



Graf 5. Odnos ukrcaja i iskrcaja tereta u luci Zadar tijekom 2003. (%)



Graf 6. Ukrcaj u luci Zadar s obzirom na vrstu tereta

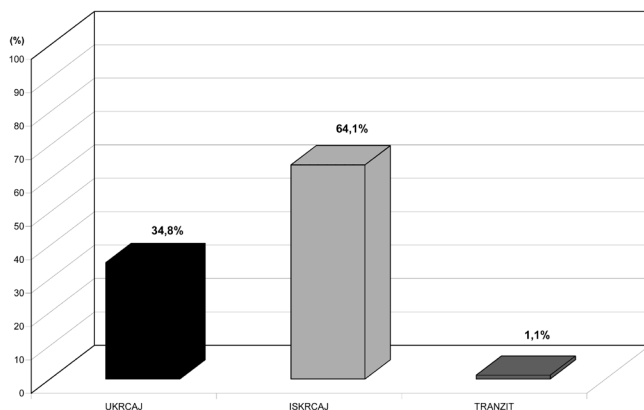


Graf 7. Iskrcaj u luci Zadar s obzirom na vrstu tereta

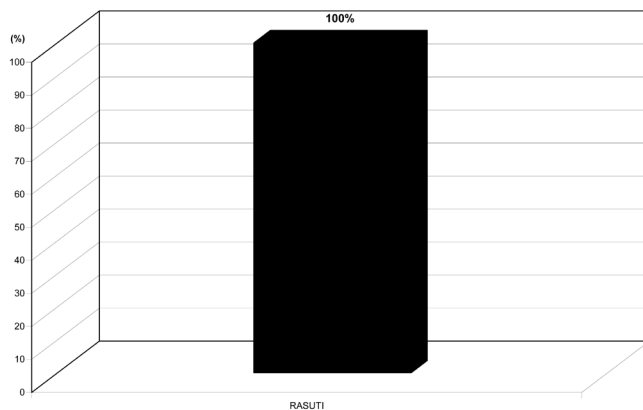
U Zadru se danas najviše razvija turistička djelatnost pa se u budućnosti očekuje tek porast prometa putničkih brodova.

1.2. Luka Šibenik

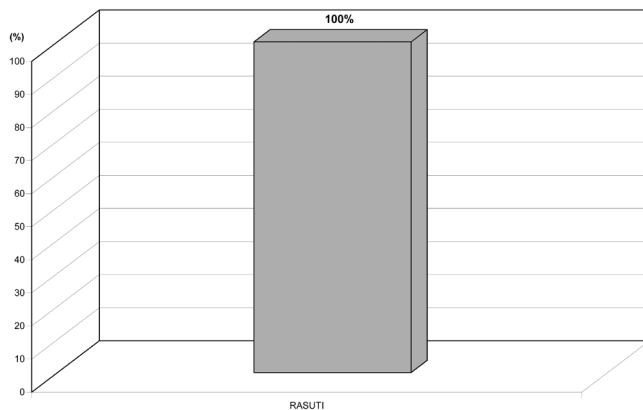
Šibensku teretnu luku posjećuju većinom brodovi koji prevoze rasute terete, a bilježi se i porast prometa iz godine u godinu, od 470.000 tona tereta 2000. godine do iznad 600.000 tona tereta 2003. godine (Grafovi 8, 9 i 10).



Graf 8. Odnos ukrcaja i iskrcaja tereta u luci Šibenik tijekom 2003. (%)

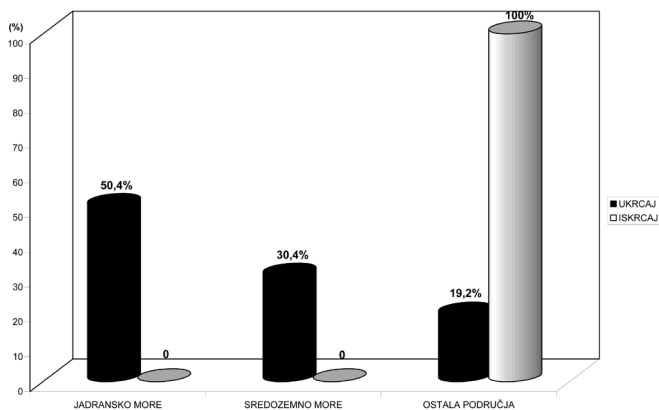


Graf 9. Ukrcaj u luci Šibenik s obzirom na vrstu tereta



Graf 10. Iskrcaj u luci Šibenik s obzirom na vrstu tereta

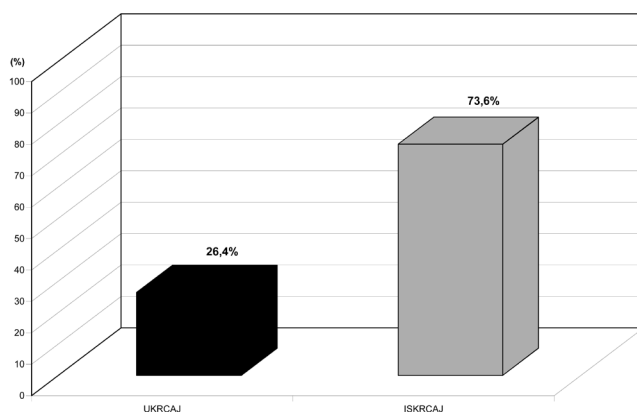
Brodovi koji u šibenskoj luci ukrcavaju teret dolaze najvećim dijelom iz drugih luka na Jadranu, zatim iz luka u Sredozemlju i nešto i iz drugih dijelova svijeta, dok brodovi koji dovoze teret dolaze isključivo iz luka izvan Sredozemlja (Graf 11).



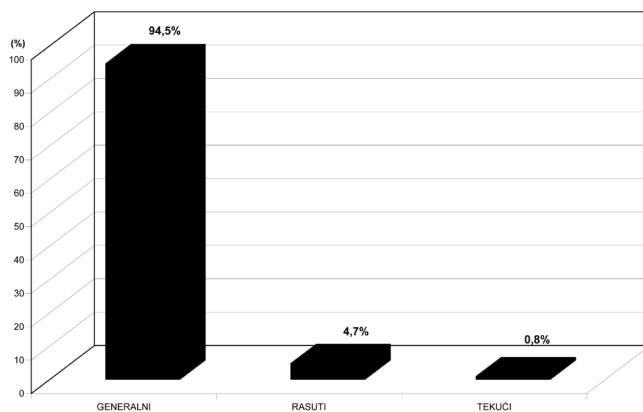
Graf 11. Polazišne luke brodova koji su pristali u luci Šibenik tijekom 2003.

1.3. Luka Split

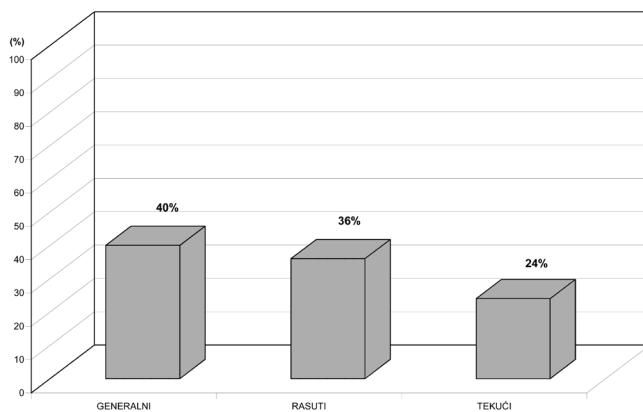
Na teretne terminale luke Split stižu brodovi s raznim vrstama tereta, ukrcava se uglavnom generalni (opći) teret, dok se iskrcajavu generalni, rasuti i tekući tereti (Grafovi 12, 13 i 14). Brodovi u splitsku luku dolaze uglavnom iz drugih jadranskih luka, a dosta manje iz ostatka Sredozemlja i ostalih dijelova svijeta. Promet tereta je posljednjih godina u laganom porastu, sa 1.863.000 tona tijekom 2000. godine do 2 402.000 tona tijekom 2003. godine (Grafovi 12, 13 i 14).



Graf 12. Odnos ukrcaja i iskrcaja tereta u luci Split tijekom 2003. (%)



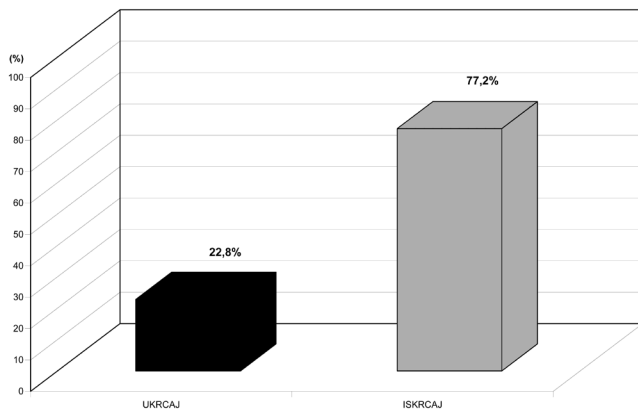
Graf 13. Ukrcaj u luci Split s obzirom na vrstu tereta



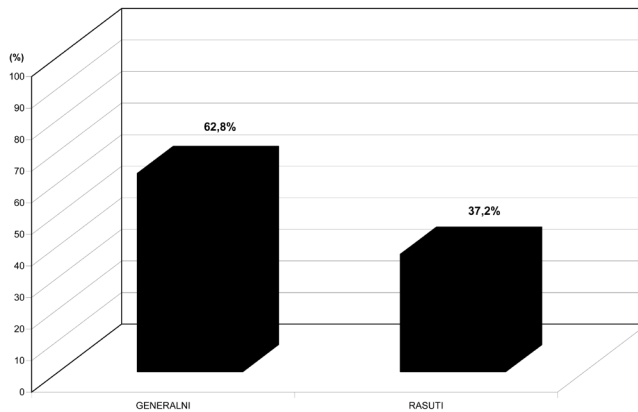
Graf 14. Iskrcaj u luci Split s obzirom na vrstu tereta

2.5. Luka Ploče

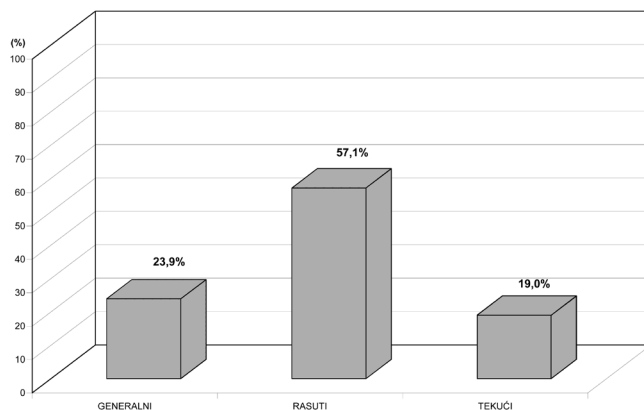
U luku Ploče dolaze uglavnom brodovi iz Sredozemlja, najviše iz luka na sjevernoj obali Afrike. Prevladava iskrcaj tereta (992.000 tona u 2003.), a ukrcaj (293.000 tona u 2003.) se odnosi uglavnom na aluminij, građevinski materijal i drvo (Grafovi 15, 16 i 17).



Graf 15. Odnos ukrcaja i iskrcaja tereta u luci Ploče tijekom 2003. (%)



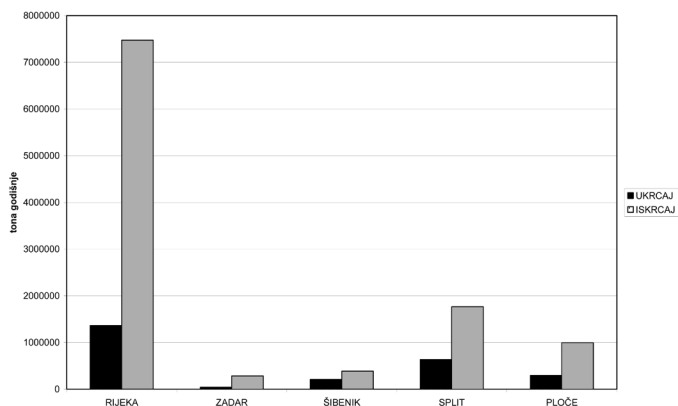
Graf 16. Ukrcaj u luci Ploče s obzirom na vrstu tereta



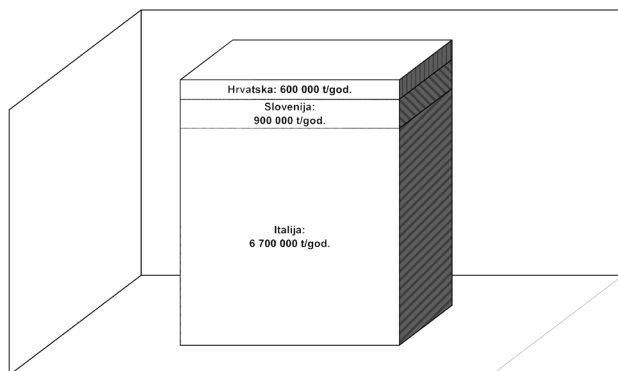
Graf 17. Iskrcaj u luci Ploče s obzirom na vrstu tereta

2.6. Ukupni promet brodova u većim hrvatskim lukama

U hrvatskim lukama iskrcaj tereta, pri čemu se vodeni balast usisava iz okolnog mora, znatno premašuje ukrcaj tereta, pri čemu se balast ispušta u more (Graf 18). Stoga Hrvatska, iako joj pripada veći dio jadranske obale, nema značajnog udjela u unosu vodenog balasta u Jadran. Od više od 8 milijuna tona vodenog balasta, koliko se godišnje unese u Jadran, svega 600.000 tona ispušta se u hrvatskim lukama, oko 900.000 tona u Sloveniji i gotovo sedam milijuna tona u talijanskim lukama (Graf 19.)



Graf 18. Promet brodova i odnos ukrcaja i iskrcaja tereta u hrvatskim lukama tijekom 2003. godine



Graf 19. Udio pojedinih zemalja u ukupnom volumenu vodenog balasta ispuštenog u Jadransko more tijekom 2003. godine

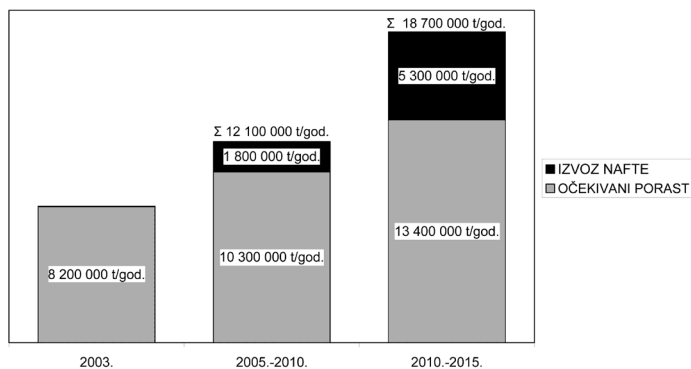
3. Trenutno stanje ispusta vodenog balasta u Jadranu i mogući budući scenariji

U Hrvatskoj su briga i svijest o mogućim problemima koje donosi ispuštavanje vodenog balasta porasli nakon planova za projekt koji uključuje integraciju postojećih naftovoda i izvoz ruske nafte preko terminala u Omišlju. Tim projektom luka Omišalj postala bi značajan terminal za velike tankere i izvoz nafte. Zajedničkim projektom norveške i hrvatske Vlade napravljena je procjena rizika za hrvatski dio Jadrana i to uzimajući u obzir više čimbenika, prvenstveno volumen, kakvoću i učestalost ispuštanja vodenog balasta.

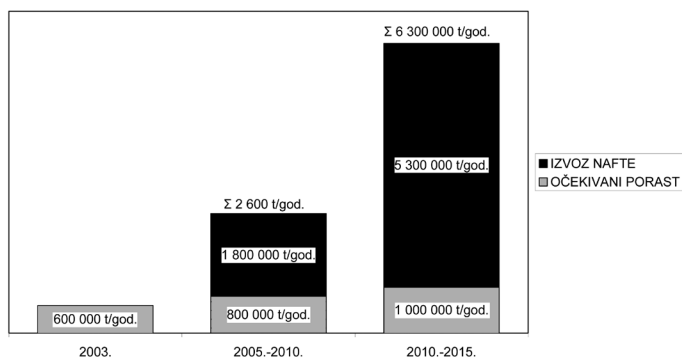
Tri su moguća scenarija za Hrvatsku u idućim godinama. Prvi je nastavak dosadašnjeg pomorskog prometa pri čemu će volumen vodenog balasta i broj brodova koji ga ispuštaju zasigurno rasti zbog povećanja gustoće brodskog prometa, kao što je i zabilježeno u svim hrvatskim lukama tijekom posljednjih godina. Međutim, i dalje će većina brodova dolaziti uglavnom iz drugih jadranskih luka, ili iz Sredozemlja, a prevladavati će iskrcaj tereta s brodova. Drugi scenariji uključuju izvoz nafte i to 5 milijuna tona nafte godišnje, u prvoj fazi projekta i 15 milijuna tona nafte godišnje, u drugoj fazi projekta. Uz već spomenuti porast brodskog prometa, izvoz nafte uzrokovao bi porast broja brodova i značajan rast volumena ispuštenog vodenog balasta. Osim toga, veći broj brodova stizao bi iz područja izvan Jadrana i Sredozemlja. Takve velike promjene u volumenu i porijeklu vodenog balasta znatno bi povećale i rizik od unosa alohtonih vrsta.

1.1. Porast volumena ispuštenog vodenog balasta

Najvažniji receptori vodenog balasta u Jadranu su talijanske luke (Graf 19) pa izvoz nafte iz Hrvatske ne bi znatno utjecao na dosadašnji ukupni volumen vodenog balasta u Jadranu (Graf 20). Međutim, unos vodenog balasta u hrvatskom dijelu Jadrana drastično bi se povećao u odnosu na današnje stanje (Graf 21).



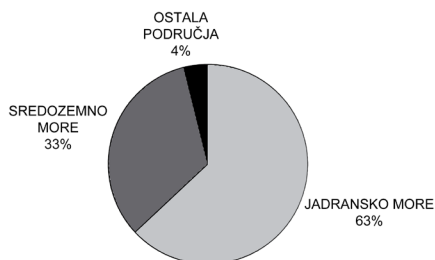
Graf 20 . Porast volumena vodenog balasta koji će se ispuštati u Jadransko more



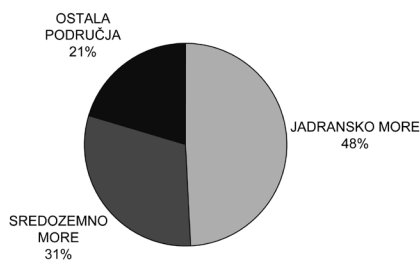
Graf 21 . Porast volumena vodenog balasta koji će se ispuštati u Hrvatskoj

3.2. Promjena polaznih luka brodova

U hrvatske luke danas većinom stižu brodovi iz Sredozemlja ili se radi o brodovima koji prevoze teret između raznih luka po Jadranu, dok su rijetki brodovi iz ostalih područja (Graf 22). Ostvarivanjem planova za izvoz nafte iz Omišlja porastao bi broj brodova koji dolaze iz sjevernoameričkih i zapadnoevropskih luka (Graf 23).



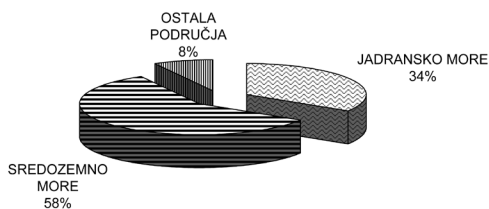
Graf 22. Sadašnje polazne luke brodova koji dolaze u hrvatske luke



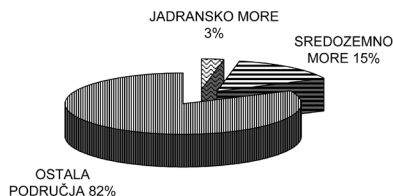
Graf 23. Moguće polazne luke brodova koji bi dolazili u hrvatske luke radi ukrcaja nafte

1.2. Promjena porijekla vodenog balasta

Pretvaranjem Omišlja u terminal za izvoz nafte većina brodova i dalje bi dolazila iz Jadrana i Sredozemlja (Graf 23), ali porijeklo vodenog balasta bilo bi znatno drukčije. Naime, brodovi, koji ukrcavaju teret u hrvatskim lukama, često ne dolaze prazni, već dovoze jednu, a odvoze drugu vrstu tereta. Za razliku od njih, brodovi koji bi u Omišalj dolazili po naftu bili bi „prazni“, tj. njihovi bi tankovi bili puni vodenog balasta. Iz tog bi se razloga sadržaj vodenog balasta koji se ispušta u Jadran drastično promijenio u odnosu na današnje stanje (Grafovi 24 i 25).



Graf 24. Sadašnje porijeklo vodenog balasta u hrvatskim lukama



Graf 25. Moguće porijeklo vodenog balasta u hrvatskim lukama uz izvoz nafte

4. Zaključak

Hrvatska danas nema značajnijeg udjela u ispustu vodenog balasta u Jadran. To bi se svakako promijenilo uspostavljanjem izvoznog naftnog terminala u Omišlju čime bi se i ispust balasta znatno povećao. Uz to, došlo bi do velikih promjena u porijeklu vodenog balasta, koji bi, za razliku od današnjeg stanja, stizao uglavnom iz luka izvan Sredozemlja. Takve promjene volumena i sadržaja vodenog balasta predstavljale bi neprihvatljiv rizik za hrvatski Jadran.

Brojni su primjeri katastrofalnih posljedica unosa alohtonih organizama u svijetu, a štete su često nepopravljive. Jadran je zatvoreno more s velikom bioraznolikosti i potrebna mu je pravodobna i primjerena zaštita, pogotovo ako se iz luka na njegovoj obali planira izvoz sirovina. Prema IMO Konvenciji iz 2004. godine izmjena vodenog balasta u Jadranu nije moguća jer nema zone koja bi zadovoljila propisanu dubinu i udaljenost od obale pa se trebaju razmotriti alternativna rješenja i odrediti zone za izmjenu balasta izvan Jadrana.

Na Jadranu je potrebno uspostaviti nacionalni program monitoringa i razviti i operacionalizirati regionalnu mrežu koja bi uključivala sve jadranske države. Preventivne mjere opreza mogle bi smanjiti rizik od neželjenih posljedica unosa stranih vrsta, koje mogu imati vrlo negativan utjecaj na ekosustav i na vrlo važne djelatnosti u Hrvatskoj – ribarstvo i turizam.

Citirani izvori:

- [1] Bax N, Carlton JT, Mathews-Amos A, Haedrich RL, Howarth, FG, Purcell JE, Rieser A, Gray A (2001) The control of biological invasions in the world's oceans. *Conservation Biology* 15: 1234-1246
- [2] CIESM (2002) Alien marine organisms introduced by ships in the Mediterranean and Black Seas, CIESM Workshop Monographs, No 20, 136 p
- [3] Carlton, JT (2001) Introduced species into US Waters. Pew Oceans Commission.
- [4] Carlton JT, Geller JB (1993) Ecological roulette: the global transport of nonindigenous marine organisms. *Science* 261: 78-82
- [5] Gollasch S (2002) The importance of ship hull fouling as a vector of species introductions into the North sea. *Biofouling* 18: 105-121
- [6] IMO (2004) International Convention for the Control and Management of Ships' Ballast Water and Sediments.
- [7] IMO/MEPC 1998. Harmful aquatic organisms in ballast water. Report of the Working Group on Ballast Water. IMO/MEPC 42/8
- [8] Ruiz GM, Rawlings TK, Dobbs FC, Drake LA, Mullady T, Huq A, Colwell RR (2000) Global spread of microorganisms by ships – Ballast water discharged from vessels harbours a cocktail of potential pathogens. *Nature* 408: 49-50
- [9] Tamburri MN, Wasson K, Matsude M (2002) Ballast water deoxygenation can prevent aquatic introductions while reducing ship corrosion. *Biological Conservation* 103: 331-341
- [10] Zibrowius H (1992) Ongoing modification of the Mediterranean fauna and flora by the establishment of exotic species. *Bulletin du Muséum d'Histoire naturelle de Marseille* 51: 83-107
- [11] Waite TD, Kazumi J, Lane PVZ, Farmer LL, Smith SG, Smith SL, Hitchcock G, Capo TR (2003) Removal of natural populations of marine plankton by a large-scale ballast water treatment system. *Marine Ecology Progress Series* 258: 51-63.

Marijana Pećarević
Josip Lovrić

Problem Concerning Introduction of Species through Ballast Water Discharge in Croatian Ports

Summary

The paper presents the results of study on cargo vessels traffic in major Croatian ports in terms of cargo volume and type, loading/unloading operations, and ballast water discharge, as well as possible future scenarios involving increasing introduction of species that may cause changes in the ecosystem with direct effects upon important industrial sectors in Croatia, such as fishing industry, mariculture, and travel and tourism industry.

Key words: ballast water, Croatian ports, state evaluation

Complesso di problemi creati dall'introduzione di organismi alieni tramite le navi Scarico della zavorra d'acqua nei porti croati

Sommario

Il saggio espone i risultati di una ricerca condotta sul traffico delle navi da carico nei porti della Croazia con riferimento al volume e alla natura del carico, al tipo di operazione mercantile e allo scarico della zavorra d'acqua dalle navi. Si sottolinea l'accreciuto rischio di introduzione di organismi alieni e con relativo scompenso dell'ecosistema in questa parte dell'Adriatico con ripercussioni su settori economici quali la pesca, la maricoltura e il turismo.

Parole chiave: zavorra d'acqua, porti croati, stima dello stato di cose

