

Kriteriji i standardi za odabir odgovarajućih modela u svrhu učinkovitog recikliranja broda i nastalog otpada

Mamić, Jelena

Undergraduate thesis / Završni rad

2018

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:164:729667>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-13**

Repository / Repozitorij:

[Repository - Faculty of Maritime Studies - Split -
Repository - Faculty of Maritime Studies Split for
permanent storage and preservation of digital
resources of the institution](#)



**SVEUČILIŠTE U SPLITU
POMORSKI FAKULTET**

JELENA MAMIĆ

**KRITERIJI I STANDARDI ZA ODABIR
ODGOVARAJUĆIH MODELA U SVRHU
UČINKOVITOG RECIKLIRANJA BRODA I
NASTALOG OTPADA**

ZAVRŠNI RAD

SPLIT, 2017.

**SVEUČILIŠTE U SPLITU
POMORSKI FAKULTET**

STUDIJ: POMORSKI MENADŽMENT

**KRITERIJI I STANDARDI ZA ODABIR
ODGOVARAJUĆIH MODELA U SVRHU
UČINKOVITOG RECIKLIRANJA BRODA I
NASTALOG OTPADA**

ZAVRŠNI RAD

MENTOR:

izv. prof. dr. sc. Merica Slišković

STUDENT:

**Jelena Mamić
(MB: 0171260094)**

SPLIT, 2017.

SAŽETAK

U ovom radu se obrađuju metode i postupci recikliranja broda, od samog dolaska na mjesto reciklaže, pa do daljnje uporabe ostataka recikliranog broda. Posebna pažnja obraća se na ekološki prihvatljivo upravljanje opasnim otpadom i ostalim otpadom, kao što su azbest i PCB. Spomenut će se i dvije konvencije, Baselska i Hong Konška, koje se zalažu za sigurno i učinkovito recikliranje broda, te sigurnost radne snage koja se bavi istim. Novim tehnologijama i nabavkom ostalih resursa poboljšava se proces recikliranja broda. Opisana su dva primjera postupka recikliranja brodova, u dvije zemlje, Turskoj i Pakistanu, prikazani su njihovi načini recikliranja, radni odnosi, kao i sigurnost koje pružaju tokom rada. Obradene su i metode zelenog recikliranja brodova, kojima je bitna stavka uštediti na materijalima od starih brodova, te ih preraditi i ponovno iskoristiti u svrhu izgradnje novih stvari na što ekonomičniji način, poduzimajući uz to sve mjere opreza za ljudski život i okoliš u tom procesu.

Ključne riječi: *reciklaža broda, opasni otpad, štetne tvari, sigurnost, zeleno recikliranje*

ABSTRACT

This paper deals with the methods and procedures of ship recycling, from the point of arrival to the recycling site, until further use of the residues of the recycled ship. Particular attention is paid to the environmentally sound management of hazardous waste and other waste, such as asbestos and PCBs. Two conventions, for safe and efficient recycling of the ship, as well as the workforce safety Basel and Hong Kong convention, will be mentioned. By acquiring new technology and other resources, the overall performance of ship recycling, will be improved. Two examples of the ship recycling process in Turkey and Pakistan are observed. Their ways of recycling, working relationships and safety that they provide during ship recycling are described. The methods of green ship recycling, which save materials from an old ships, and reuse them for the purpose of building new things in a more economical way, is also mentioned. The process of green ships recycling takes all the precautionary measures for human life and environment.

Key words: *ship recycling, hazardous waste, harmful substances, safety, green recycling*

SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. RECIKLIRANJE BRODA	2
2.1. PROCES RECIKLIRANJA BRODA	5
3. PRAVNA REGULATIVA U RECIKLIRANJU BRODOVA	11
3.1. BASELSKA KONVENCIJA	11
3.2. HONG KONŠKA KONVENCIJA	13
4. KRITERIJI I STANDARDI ZA ODABIR ODGOVARAJUĆIH MODELA U SVRHU UČINKOVITOG RECIKLIRANJA BRODA I NASTALOG OTPADA	17
4.1. KRITERIJI ZA POSTROJENJA ZA RECIKLIRANJE BRODOVA I OBJEKTE ZA GOSPODARENJE OTPADOM	17
4.2. STANDARDI UPRAVLJANJA OKOLIŠEM I NJIHOVA PRIMJENA	19
4.4. POPIS KRITERIJA ZA RECIKLIRANJE BRODOVA I OBJEKTE ZA GOSPODARENJE OTPADOM	22
5. GLOBALNA PRAKSA U RECIKLIRANJU BRODOVA	24
5.1. PRAKSA U RECIKLIRANJU BRODOVA U TURSKOJ	25
5.2. PRAKSA U RECIKLIRANJU BRODOVA U PAKISTANU	28
6. ZAKLJUČAK.....	31
LITERATURA	32
POPIS SLIKA	34
POPIS KRATICA	36

1. UVOD

Iz različitih razloga stotine brodova se svake godine povlači iz plovidbe i šalje u recikliranje. Drvo od kojih su se brodovi radili stoljećima ranije ili čelik od kojih se rade u novije vrijeme može se ponovno iskoristiti. Predmet ovog rada je učinkovito recikliranje broda i nastalog otpada, koji u nekim slučajevima može biti opasna kako za čovjeka tako i za okoliš.

U prvom poglavlju govori se o reciklaži broda općenito. Opisuje se proces reciklaže od samog početka. Rješavaju se pitanja zašto brod uopće ide na recikliranje, metode recikliranja, vremenski rok čitave procedure, razne opasnosti s kojima se susreće stručno osoblje pri rukovanju sa takvim brodovima. Također je navedeno koju opremu treba nositi kada se provodi vrijeme na području za reciklažu, mjere i opasnosti koje se trebaju poduzimati.

Drugo poglavlje se bavi konvencijama koje su odgovorne za sigurno i ekološki odgovorno recikliranje broda. To su Baselska konvencija (engl. *The Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Waste and their Disposal*, 1989) i Hong Konška Konvencija (engl. *Hong Kong International Convention for the safe and environmentally sound recycling ships*, 2009). Povećana pažnja se primjenjuje u slučaju nastajanja štetnog otpada tijekom recikliranja brodova, kao što su azbest i poliklorirani bifenil.

Treće poglavlje se opisuje načine razvijanja odgovarajućih modela za uredno recikliranje broda koji moraju biti u skladu sa Baselskom i Hong Konškom konvencijom. U suštini ovih modela, stranke Baselske i Hong Kong konvencije moraju sudjelovati u razvijanju novih načina, tehnika, te nabavu tehnologije koja će olakšati daljnju reciklažu broda na što sigurniji način, i način manje štetan za okoliš i samim time za ljudsko zdravlje.

Četvrto poglavlje opisuje metode recikliranja broda na primjerima dviju država, Turska i Pakistan. Turska kao potpisnica Baselske konvencije ima zadatak spriječiti dugoročne probleme koji proizlaze iz nastajanja otpada tijekom recikliranja broda. U Pakistanu, s druge strane, glavni dio recikliranja odvija se u brodogradilište Gadani. Ovdje se demontiranje brodova izvodi takozvanom metodom plaža, koje su izolirane od blizine gradova.

2. RECIKLIRANJE BRODA

Za ovaj pojam koriste se različiti izrazi u stručnoj literaturi. U Baselskoj Konvenciji koristi se termin demontaža broda (engl. *ship dismantling*), ILO koristi izraz razbijanje broda (engl. *ship breaking*), ekološke nevladine organizacije kao što je *Greenpeace* koriste izraz razbijanje (engl. *demolition*), zatim odlaganje (engl. *disposals*) koji se često koristi u pomorskoj statistici, izbacivanje iz upotrebe (engl. *scrapping*) koju koriste brodovlasnici i recikliranje broda (engl. *ship recycling*) koju koristi IMO (International Maritime Organisation). [13]

Recikliranje broda proces je uništavanja broda kada više nije pogodan za siguran i učinkovit rad. Najviša dopuštena starost brodova jest od 20 do 25 godina. Nakon tog roka brod se može prenamijeniti ili reciklirati u rezalištu. Rastavljanje broda je neophodno jer se troškovi održavanja određenog plovila i dalje pojavljuju i postaje stvarno teško upravljati istim. Stoga brodovlasnici traže lakši izlaz i predaju staro plovilo za učinkovito zbrinjavanje da bi se lakše usredotočili na rješavanje drugih redovnih troškova kao što su pristojbe za luke, troškovi goriva i plaće članova posade.

Kako prenamjena starih brodova samo odgađa recikliranje, od velike je važnosti bilo pravno regulirati ovaj problem. Recikliranje brodova danas se većinom odvija u zemljama u razvoju i s jeftinom radnom snagom. Dijelovi koji nastaju rastavljanjem broda mogu se uspješno reciklirati. Čelični ostaci koji se dobiju nakon razbijanja starog broda mogu se rastaliti i koristiti kod izgradnje novih brodova. Također, rastaljeni čelik se može obnoviti, te se koristi i u drugim industrijama zbog svoje raznolike namjene. Svi ostali dijelovi broda, kao što su drveni namještaj, staklo i slično, također se mogu ponovno koristiti u različite svrhe. [3]

Svake godine stotine velikih brodova rastavlja se u neprimjerenim uvjetima na plažama Južne Azije. Metoda plaže (engl. *beaching method*), danas najčešće korištena podrazumijeva nasukavanje broda na muljevitim plažama.

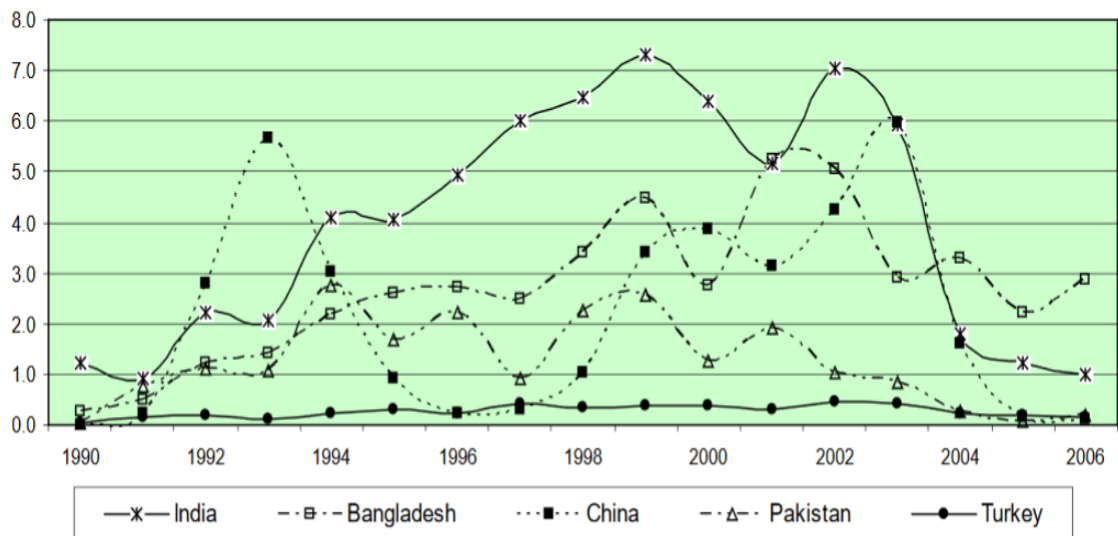


Slika 1. Recikliranje broda metodom plaža [22]

U 2015. godini 78% od ukupno reciklirane svjetske brodske tonaže rastavljeno je metodom plaže. Europski vlasnici činili su 1/3 od ovog postotka, na primjer. Njemački vlasnici rastavili su 74% i Grčki 87% svojih brodova metodom plaže. Kao pozitivan primjer može se istaknuti Norveški vlasnici, koji su za recikliranje svojih 13 od ukupno 17 brodova za recikliranje koristili moderna postrojenja. [14]

Na slici 2. prikazane su vodeće zemlje po tonaži (10^6 GT¹) u recikliranju (brodovi >499 GT) od 1990. godine do 2006. godine. Iz navedenog grafa je vidljivo da je Indija bila jedna od vodećih država po pitanju reciklaže broda, sve od 1990. do kraja 2006. godine. Kina bila je, s druge strane, naglo krenula u razvoj te se zadržala u tom procesu od 1992. do 1994. godine, i rezultirala naglim padom sve do godine 2000. kada je ponovno zabilježen rast recikliranja brodova. Bangladeš je za razliku od Kine, imao male padove i uspone, te se nastavio razvijati sve do danas. Pakistan, kojeg prati Turska, nije se uspio uzdići unatoč svojim pokušajima.

¹ Bruto tona (engl. *gross tonnage*)



Slika 2. Vodeće zemlje po tonaži (10^6 GT^2) u recikliranju (brodovi $>499 \text{ GT}$) [15]

Opravdana je zabrinutost na međunarodnoj razini vezano za ekološke, zdravstvene i sigurnosne standarde u ovoj industriji. Posebno u onim zemljama koje provode recikliranje brodova metodom plaže. Recikliranje brodova obično se odvija u zemljama u razvoju koje imaju konkurentsku prednost jer posjeduju niskokvalificirani radnu snagu s malim plaćama, te slabije uvjete zaštite okoliša, zdravstvene i sigurnosne propise radnika. Loša provedba propisa tijekom ovog načina recikliranja najčešće uzrokuje probleme lokalnog onečišćenja okoliša, kao i ozljede radnika, te često i smrtne slučajeve. Ovo predstavlja ozbiljan problem obzirom na trend rasta recikliranja u posljednjih nekoliko godina. [3]

² Bruto tona (engl. *gross tonnage*)



Slika 3. Problemi kod neodgovarajućeg recikliranja broda [16]

2.1. PROCES RECICLIRANJA BRODA

Primarni i najčešći način rastavljanja broda je razbijanjem na nekoliko različitih dijelova. Brod na konačnom putovanju treba stalno plutati i nasukati se na plažu brodskog dvorišta gdje počinje proces njegovog razbijanja. Onaj trenutak kada dođe na obalu, motor se zatvara i spušta se sidro kako bi brod postao stabilan. Radnici povuku plovilo na plažu uz pomoć jakih lanaca, kabela i sustava strojeva. Ovo je jedan od najopasnijih zadataka u procesu recikliranja broda. Ponekad se lanci mogu razbiti tijekom procesa, što može dovesti do opasnih ozljeda radnika.

Tijekom procesa demontiranja broda potrebno je slijediti nekoliko propisa za demontiranje broda. *Međunarodna konvencija Hong Konga za sigurnu i ekološki prihvatljivu reciklažu brodova 2009. godine* usvojena je kako bi se osiguralo da postupak razbijanja broda ne predstavlja nepotrebnii rizik za ljudsko zdravlje, sigurnost i okoliš. Međutim, kod rezališta za brodove u zemljama u razvoju pravila najčešće nisu praćena te uvijek postoji opasnost za ljudski život i okoliš.

Također, prije početka postupka demontiranja, potrebno je potpuno isušiti spremnici goriva brodova kako bi spriječila mogućnost eksplozije. Zatim skladištari

preuzimaju određeno plovilo kako bi ga temeljito pretražili i uklonili korisne predmete koji mogu uključivati cjevovode, električne žice, elektroniku, namještaj i strojeve. Sve ove stavke ponovno se koriste ili prodaju na lokalnom tržištu.



Slika 4. Dijelovi uklonjeni s broda prije konačnog rezanja konstrukcije [17]

Pravo rušenje broda započinje nakon što je primarni proces skidanja gotov. Nadzornik broda i drugi ovlaštene službenici pregledat će cijeli brod i odlučiti o trenutnom tijeku akcije. Tehnički, nema osnovnih smjernica o tome kako razbiti brod već se koriste brojna iskustva savjetnika. Međutim, stroge sigurnosne smjernice moraju slijediti svi oni koji su uključeni u postupak razbijanja broda. Kako započinje stvarno razbijanje, zaposlenici broda koji rade na brodu su naoružani raznim bakljama, čistim mazivima i slično, kako bi razbili strukturu broda. Vremensko razdoblje rastavljanja može varirati od dva tjedna do čak dvanaest mjeseci. [4]

Reciklaža broda metodom plaža smatra se jednim od najopasnijih profesija na svijetu, jer uključuje veliku količinu rizika i opasnosti. Bez ikakve sumnje je težak zadatak razbiti čvrsti brod jer je bio izgrađen tako da je neprobojan, kako bi izdržao teške vremenske uvjete i oluje oceana i podržavao veliki broj putovanja sa svakojakim teretom.

Radnici koji rade u nerazvijenim zemljama su iznimno siromašni, te su svakoga dana podvrgnuti smrtnim opasnostima, a broj smrti u takvim uvjetima na brodu koji se rastavlja raste unatoč svim mjerama opreza.



Slika 5. Neadekvatno opremljeni radnici u procesu recikliranja broda u Bangladešu [18]

Neodgovarajuće rastavljanje brodova može uzrokovati razne opasnosti za morski okoliš. Tehnike koje nisu ekološki prihvatljive za rastavljanje, predstavljaju problem na međunarodnoj razini. Zanimljivo je da broj tvrtki za recikliranje brodova raste u zemljama trećeg svijeta ili u razvoju, zbog labavijih zakona kada je u pitanju zaštita okoliša ili zdravlje radne snage i sve veća potražnja za čelikom. [6]

Sukladno Članak 4, stavak 2 Baselske konvencije potrebno je da sve osobe koje su uključene u rad s opasnim otpadom ili drugim otpadom poduzimaju mjere koje su neophodne kako bi se spriječilo onečišćenje zbog opasnog otpada, te drugih otpada koji proizlaze iz takvog upravljanja, i ako se takvo onečišćenje ipak dogodi, smanjiti njihove posljedice za zdravlje ljudi i okoliša. Onečišćenje uzrokovanim oslobađanjem tvari iz raznih supstanci u zrak, vodu ili zemlju može šteti ljudskom zdravlju i okolišu. Onečišćenje okoliša utječe na život ekosustava, bilo lokalno ili dalje, jer se onečišćene tvari prenose zrakom ili vodenim strujama. Zagađenje okoliša ne more izravno uzrokovati štetu. Na primjer, teški metali poput olova ili žive se talože u inertni materijal poput

pijeska, ali se mogu premjestiti na druga mjesta gdje mogu otrovati vodu ili ribu i divljač. Naime, aktivnosti u industriji koje su dobro kontrolirane mogu uzrokovati oslobađanje neke tvari u okoliš. Budući da su emisije u takvom slučaju neizbježne, u suštini taj proces upotrebljava tehniku gdje je većina potencijalno opasnih supstanci obuhvaćeno, te se njima rukuje koristeći sve potrebne sigurnosne mjere. Ovisno o poznavanju vrste supstance, njezinog oblika, koncentraciji i načinu oslobađanja te primjeni odgovarajućih sustava upravljanja i tehničkih sustava, moguća je zaštita okoliša, tako da je utjecaj minimalan. Isti se pristup može primijeniti na one aktivnosti u postrojenjima za recikliranje broda koje mogu uzrokovati onečišćenje, te kako bi se osigurala ekološki prihvatljiva reciklaža broda.[19]

Aktivnosti koje uključuju opasne ili toksične tvari koje se lako mogu proširiti, uzrokuju značajnu štetu ljudskome zdravlju. Primjer toga je poliklorirani bifenil (PCB), koji se nalazi u uljima, kablovima i nekim plastikama. Poliklorirani bifenil je organski zagađivač naveden u *Stockholmskoj* konvenciji o postojanju organskih onečišćujućih tvari iz 2001. godine, te i opasnim otpadom pod Baselovom konvencijom, koji čak i u niskim koncentracijama pokazuje niz toksičnih svojstava uključujući kancerogenost i negativne učinke na hormonalni sustav kod sisavaca. Potrebno je naglasiti da održavanje okoliša ne mora biti skupo ukoliko je redovno, ali itekako može biti jako skupo u slučaju velikog onečišćenja i nepažnje. To se može postići uvođenjem odgovarajućih standarda i korištenjem tehnika primjenjivih na aktivnost koja omogućava ostvarivanje cilja bez prevelikih troškova. Važni čimbenici uspješne kontrole podrazumijevaju znanje o tome koji su tvari ili materijali ispušteni u procesu zagađivanja, u kojem obliku i kakvoj koncentraciji, tako da se odgovarajuća metoda upravljanja može koristiti za njihovu kontrolu.[19]

Osim polikloriranog bifenila, postoji opasnost od azbesta (*eng. asbestos*). Azbest je vlaknasti, mehanički čvrst materijal, vrlo otporan na toplinsko i kemijsko djelovanje. Često se stavlja u tkanine koje se mogu upotrebljavati za ojačanje cementa i plastike.



Slika 6. Mineral azbesta [20]

Postoji nekoliko vrsta azbesta: aktinolit, amozit, antofilit, krizotil, krokidolit i tremolit. Krokidolit i amozit dva su najopasnija oblika azbesta. Ukoliko dođe do udisanja njihovih vlakana, oni predstavljaju najveći rizik za ljudsko zdravlje. Krokidolit je izbačen iz upotrebe 1970-ih godina. Azbest se kao izolacijski materijal još uvijek može naći u nekim građevinama, ali se upotrebljavao i u oblogama kočnica te za brtvljenje cijevi i bojlera (npr. na brodovima). Još ga možda ima u nekim starijim građevinama, ali se uklanja pri njihovoj obnovi. Općenito je primjena azbesta u novije vrijeme svedena na najmanju mjeru jer su postala dostupna manje opasna zamjenska rješenja.

Azbest je opasan samo ako se trga i ako se njegova vlakna nađu u zraku – kao azbestna prašina. Udisanje tih vlakana može uzrokovati opasne bolesti. Međutim, one su vrlo rijetke kod ljudi koji se ne izlažu velikim količinama azbesta. Uglavnom se pojave kod osoba koje redovito rade ili su radile s azbestom. U slučaju rada s azbestom, obavezna je oprema koja pruža zaštitu dišnom sustavu. [21]

Tablica 1. Razvrstavanje opasnih spojevi i njihova granica koncentracije u otpadu koji treba biti klasificiran kao opasan (EK DG-ENV, 2007.) [27]

Supstance	Razvrstavanje opasnih svojstava prema klasifikaciji opasnog otpada EU	Opis koncentracijskih granica za opasni materijal	Klasifikacija opasnih materijala, Baselska konvencija, Prilog III	Baselska konvencija, Prilog VIII
Haloni	Ovisi o tipu halona: Ugljikov tetraklorid, Klorometan	Da, ako je koncentrirano > 3%	H2	
Sredstva za hlađenje		Regulirano, sukladno sa 2037/2000	H2	
Goriva, plinska ulja i dizel ulja	Kancerogen	Da, ako je koncentrirano > 1%	H3	
Radioaktivni materijal	Radioaktivno	Ovisi o tipu radioaktivnog materijala	H7	
Azbest	Kancerogen	Da, ako je koncentrirano > 0,1%	H11	A2050
Materijal sadrži PCB (poliklorirani bifenil)	Opasno za okoliš	Da, ako je koncentrirano > 0,005%	H11	A3180
Slojevi koji sadrže kositar	Toksično i opasno za okoliš	Da, ako je koncentrirano > 3%	H12	A4030
Maziva	Ovisi o tipu ulja, ali u suštini kancerogen	Da, ako je koncentrirano > 0,1%	H12	A3020, A4060
Hidraulička ulja	Ovisi o tipu ulja, može biti opasno za okoliš	Nema koncentracijske granice	H12	A3020, A4060
Ostaci ulja, otpadno ulje	Ovisi o tipu ulja, može biti opasno za okoliš	Nema koncentracijske granice	H12	

3. PRAVNA REGULATIVA U RECIKLIRANJU BRODOVA

3.1. BASELSKA KONVENCIJA

Baselska konvencija je poznato ime jer je u velikoj mjeri uključena u rješavanje pitanja raspolaganja brodom. Konvencija ima dva glavna potencijalna utjecaja na recikliranje brodova. Prva je obveza Konvencije vezana za upravljanje opasnim otpadom i ostalim otpadom koji nastaje pri recikliranju brodova. Drugo, država može odlučiti pozvati na primjenu Konvencije za recikliranje brodova do stupanja na snagu Hong Kongške konvencije. U tom smislu, Konferencija stranaka na sedmom sastanku, u Odluci VII / 26, prepoznala je značaj ekološki prihvatljivog upravljanja recikliranjem brodova i da brod može postati otpad kako je definirano člankom 2. Baselske konvencije i u isto vrijeme može se definirati kao brod prema drugim međunarodnim pravilima. [5]

Baselska konvencija bavi se ovim problemom više od desetljeća. Ova aktivnost od posebne je važnosti jer brodovi koji su pred završetkom plovidbe imaju unutar svoje konstrukcije opasnih tvari, poput azbesta, PCB-a i otpadnih ulja koja mogu imati ozbiljne posljedice za okoliš i zdravlje ljudi ako se sa njima ne upravlja ispravno. [3]

Europski parlament i Vijeće Europske unije usvojili su Uredbu o recikliranju brodova (engl.. *Regulation (EU) No 1257/2013 on ship recycling*) 20. studenog 2013. godine. Cilj je Uredbe smanjiti negativne učinke vezane uz recikliranje brodova koji plove pod zastavom država članica Unije. Uredba donosi zahtjeve Konvencije iz Hong Konga za sigurnu i ekološki prihvatljivu reciklažu brodova iz 2009., čime doprinosi njenom globalnom stupanju na snagu. Uredba također uključuje dodatne sigurnosne i ekološke zahtjeve.

Od datuma postavljenog u Uredbi, tj. od sredine 2017. godine i 31. prosinca 2018. godine, velika komercijalna plovila koja plove pod zastavom države članice EU mogu se reciklirati samo u sigurnim i zdravim objektima za recikliranje brodova koji su uključeni u Europski popis objekata za recikliranje. Europska komisija usvojila je 19. prosinca 2016. prvu verziju *Europskog popisa objekata za recikliranje brodova*. Prvih 18 brodogradilišta uključenih u ovaj popis nalaze se u EU. Oni zadovoljavaju stroge zahtjeve za uključivanje

u navedeni popis i kao rezultat tog imati će isključivi pristup recikliranju brodova koji plove pod zastavama država članica Unije.

Tablica 2. Popis EU postrojenja za recikliranje brodova i korištene metode [28]

Lokacija	Naziv postrojenja	Metoda recikliranja
Belgija	NV Galloo Recycling, Ghent	Uzdužno (mokri vez)
Danska	Fornæs ApS	Skidanje i naknadno struganje nepropusnih podova na operativnoj obali s učinkovitim sustavima odvodnje
Danska	Smedegaarden A/S	Skidanje i naknadno struganje nepropusnih podova na operativnoj obali s učinkovitim sustavima odvodnje
Francuska	GARDET & DE BEZENAC Recycling/ Groupe BAUDELET ENVIRONNEMENT – GIE MUG	Preko navoza
Francuska	Grand Port Maritime de Bordeaux	Uzdužno (mokri vez)
Francuska	Les Recycleurs bretons	Uzdužno (mokri vez)
Latvija	A/S „Tosmares kuģubūvētava”	Recikliranje broda (mokri vez, sidrište)
Litva	UAB APK	Uzdužno (mokri vez)
Litva	UAB Armar	Uzdužno (mokri vez)
Litva	UAB Vakarų refonda	Uzdužno (mokri vez)
Nizozemska	Keppel-Verolme	Razbijanje broda
Nizozemska	Scheepsrecycling Nederland B.V.	Razbijanje broda

Poljska	ALMEX Sp. Z o.o.	Reciklažno pristanište i dokovi sa poveznicom kopno-more
Portugal	Navalria - Docas, Construções e Reparações Navais	Suhi dok, dekontaminacija na horizontalnoj ravnini i nagnutoj ravnini, ovisno o veličini broda

S novom Uredbom zabranit će se ili ograničiti ugradnja ili uporaba određenih opasnih tvari na brodovima. Ti opasni materijali uključuju azbest i tvari koje oštećuju ozonski sloj. Svaki novi europski brod, ili brod koji plovi zastavom treće zemlje koji poziva na luku ili sidrište EU, mora imati na popisu inventar opasnih tvari koje je verificirala nadležna uprava ili tijelo, navodeći mjesto i približne količine tih materijala. Od objavljivanja prvog europskog popisa objekata za reciklažu broda, brodovi s oznakom EU-a koji se namjeravaju demontirati moraju imati i popis opasnih materijala na brodu. Lučke uprave država članica EU ovlaštene su kontrolirati europske brodove kako bi provjerili imaju li na brodu certifikat gotovog recikliranja ili važeći popis opasnih materijala. [6]

3.2. HONG KONŠKA KONVENCIJA

Međunarodna konvencija za sigurnu i ekološki prihvatljivu reciklažu brodova 2009. (Hong Kongška konvencija) usvojena je na diplomatskoj konferenciji održanoj u Hong Kongu u Kini u svibnju 2009. godine. Ovo je bila jedna od aktivnosti Međunarodne pomorske organizacije (IMO) kao odgovor na poziv da pridonese razvoju učinkovitog rješenja problema recikliranja broda. Nakon stupanja na snagu Konvencije, razvoj i održavanje inventara *Opasni materijali*, koji identificiraju količinu i mjesto opasnih materijala na brodu, bit će potrebni za sve brodove iznad 500GT. Nadalje, brodovi se mogu reciklirati samo u postrojenjima za recikliranje brodova ovlaštenih od strane nadležnog tijela. [8]

U studenom 2016. godine, EMSA (engl. *European Maritime Safety Agency*), Europska agencija za pomorsku sigurnost, objavila je *Smjernice za najbolju praksu za popis opasnih materijala za praktičare na terenu, vlasnike brodova i nacionalne vlasti.*

Hong Konška konvencija pokriva projektiranje, izgradnju, istraživanje, certifikaciju, rad i recikliranje brodova, a sve radi olakšanja sigurnosti, te ekološki prihvatljive reciklaže. [10]

Pri stupanju na snagu Konvencije o Hong Kongu, brodovi koji će biti poslani na recikliranje trebaju voditi popis opasnih materijala (engl. *Inventory of hazardous materials*) koji će biti specifični za svaki brod. Dodatak Konvenciji daje popis opasnih tvari čija je ugradnja ili uporaba zabranjena ili ograničena u brodogradilištima i brodovima stranaka potpisnica Konvencije. Brodari će morati imati početni pregled kako bi provjerili inventar opasnih materijala, ažuriranja tijekom životnog vijeka broda i konačni pregled prije recikliranja. Brodovi za reciklažu brodova trebat će osigurati *Plan recikliranja brodova*, navodeći način na koji će svaki brod biti recikliran, ovisno o pojedinostima i inventaru. [8]

Države koje postanu potpisnice Konvencije (ratificiranjem ili pristupanjem) svoje obveze provodit će kroz niz akcija, uključujući i potrebu za uspostavljanje neophodno zakonodavstvo kako bi se osiguralo da su postrojenja za recikliranje brodova (engl. *Ship recycling facilities* - SRF) projektirana, konstruirana i upravljana na siguran i ekološki prihvatljiv način u skladu s propisima Konvencije.

Ovaj postupak uključuje nekoliko koraka, kao što su:

1. uspostavljanje mehanizam za odobravanje SRF,
2. uspostavljanje mehanizam za osiguranje da SRF udovoljavaju Hong Konškoj Konvenciji, te
3. određivanje jednog ili više nadležnih tijela i jedinstvenu kontakt točku za komunikaciju s relevantnim subjektima.

Sredstva koja će se koristiti za recikliranje brodova trebaju biti u skladu s nizom zahtjeva koji će se provoditi kako bi se osigurala usklađenost s Konvencijom, posebno SRF:

1. postrojenja smještena unutar nadležnosti stranke ovlašćuje ta stranka, a na rok ne dulji od 5 godina;
2. prihvatiti samo brodove koji su u skladu s Konvencijom ili koji ispunjavaju svoje zahtjeve. SRF će prihvatiti samo brodove kojima su ovlašteni za recikliranje; i
3. razviti i implementirati plan za recikliranje (engl. *Ship Recycling Facility Plans* (SRFP)) koji obuhvaća: sigurnost i osposobljavanje radnika; zaštitu ljudskog

zdravlja i okoliša, uloge i odgovornosti osoblja, pripravnost i odgovor na hitne slučajeve, te sustave za praćenje, izvještavanje i vođenje evidencije. [7]

Trenutno se razvija šest dobrovoljnih smjernica pod koordinacijom Japana koja daje pojašnjenja, tumačenja i jedinstvene postupke za tehnička pitanja koja proizlaze iz odredbi Konvencije. Do danas su razvile i usvojile sljedeće smjernice od strane Odbora za zaštitu mora (engl. MEPC – *Marine Environment Protection Committee*) IMO-a kako bi pomogli državama u prijevremenoj primjeni tehničkih standarda Konvencije: [7]

1. Smjernice za izradu popisa opasnih tvari za 2011., usvojene rezolucijom MEPC.197 (62);
2. Smjernice za razvoj plana reciklaže plovila 2011, usvojene rezolucijom MEPC.196 (62);
3. Smjernice za sigurnu i ekološki prihvatljivu recikliranje brodova za 2012. godinu, usvojene rezolucijom MEPC.210 (63); i
4. Smjernice za odobravanje postrojenja za reciklažu broda za 2012. godinu, usvojene rezolucijom MEPC.211 (63).

Nedavno su razvijene dvije daljnje smjernice koje će pomoći u provedbi Konvencije nakon stupanja na snagu, dok MEPC također može identificirati i razviti dodatne smjernice: [1]

1. Smjernice za istraživanje i certifikaciju brodova prema Hong Kongu, te
2. Smjernice za inspekciju brodova temeljem Hong Kongške konvencije.

Način na koji će se ove smjernice primijeniti i u kojoj mjeri utjecat će na metode koje će biti prihvaćene za upravljanje opasnim otpadom i materijalima te drugim materijalima i otpadom općenito a sve u svrhu osiguravanja sigurnog i ekološki prihvatljivog upravljanja štetnog otpada nastalog recikliranjem broda. [1]

Zdravlje i sigurnost radnika smatraju se jednim od ključnih pitanja za recikliranje brodova, te je uloga Međunarodne organizacija rada (engl. *International Labour Organization* ILO) važna u ovom području. ILO je 2004. godine izradila svoje Smjernice kao što su *Sigurnost i zdravlje u brodogradnji, Smjernice za Azijske zemlje i Tursku.* godine. Smjernice sadrže praktične preporuke za sigurnost i očuvanje zdravlje u procesu recikliranja broda. Ove smjernice nisu pravno obvezujuće, niti su namijenjene zamjeni

nacionalnih zakona, propisa ili prihvaćenih standarda. One služe kao smjernice onima prilikom stvaranja relevantnih odredbi i uspostavljanja učinkovitih nacionalnih sustava, procedura i propisa u poduzetništvu tj. u ovom slučaju recikliranju. Međunarodni ured ILO-a i dalje je uključen u inicijative koje pomažu u poboljšanju radnih uvjeta u brodogradilištima. Također sudjeluje u nizu programa za uspostavljanje boljih uvjeta rada i osposobljavanje radnika na zaštiti na radu već niz godina. [7]

4. KRITERIJI I STANDARDI ZA ODABIR ODGOVARAJUĆIH MODELA U SVRHU UČINKOVITOG RECIKLIRANJA BRODA I NASTALOG OTPADA

Obzirom na ranije navedeno potrebno je razviti kriterije i standarde koji bi omogućavali odabir odgovarajućih modela za učinkovito recikliranje broda. Kriteriji za odabir moraju biti u skladu Baselskom i Hong Konškom konvencijom. Odabrani modeli učinkovitog recikliranja broda moraju biti sukladni zahtjevima konvencija na način da se međusobno povežu obveza koje proizlaze iz konvencija i nacionalni zakoni i propisi, te standardi određeni smjernicama za usklađenost i industrijskim standardima. [2]

4.1. KRITERIJI ZA POSTROJENJA ZA RECIKLIRANJE BRODOVA I OBJEKTE ZA GOSPODARENJE OTPADOM

Kriteriji koje moraju udovoljavati postrojenja za recikliranje i objekti za gospodarenje otpadom su isti i izraženi su u sličnim smjernicama i pravilima u Baselskoj i Hong Kongškoj konvenciji. Tekst uvodnog dijela Hong Kongške konvencije bilježi odgovarajuće uloge Baselske konvencije i Međunarodne organizacije rada (engl. *International labour organization*), uzimajući u obzir pristup predostrožnosti koji je postavljen u načelu *Deklaracije o okolišu i razvoju* (engl. *Declaration on Environment and Development*) kako je navedeno u Rezoluciji 67 (37) MEPC-a (engl. *Marine Environment Protection Committee*):

Članak 1. Hong Konške konvencije utvrđuje opće obveze u prva četiri stavka članka:

"1. Svaka stranka ove Konvencije obvezuje se dati puni i potpuni učinak svojih odredbi kako bi spriječio nesreće, ozljede i ostale štetne učinke koji imaju utjecaj na zdravlje ljudi i okoliš, a što je uzrokovano recikliranjem broda, poboljšati sigurnost broda, zaštitu ljudskog zdravlja i okoliša tijekom radnog vijeka broda.

2. Nijedna odredba ove Konvencije neće se tumačiti kao sprječavanje stranke da poduzme

strože mjere u skladu s međunarodnim pravom u pogledu sigurne i ekološki prihvatljive reciklaže brodova, kako bi se spriječile ili smanjile moguće štetne posljedice koje imaju učinak na zdravlje ljudi i okoliš.

3. Stranke će nastojati surađivati radi učinkovite provedbe i pridržavanja ove Konvencije.

4. Stranke se obvezuju poticati daljnji razvoj tehnologija i praksi koji pridoprinose sigurnoj i ekološki prihvatljivoj reciklaži broda. "

Kako je vidljivo iz navedenog stavak 1. ovoga članka definira ključne kriterije koji se odnose na sprječavanje, smanjenje i minimiziranje nesreća i štetnih posljedica na okoliš i ljudsko zdravlje. U stavku 2. ostavlja se mogućnost svakoj stranci potpisnici Konvencije propisivanja strožih mjere od odredbi Konvencije. Kako bi se proces recikliranja broda stalno unaprjeđivao, stavak 4. prepoznaje ulogu kontinuiranog razvoja tehnologija i praksi.

Slično tome, Baselska konvencija, u svom članku 2, stavak 8, definira značenje *ekološki prihvatljivog upravljanja na način:*

"Poduzimaju se svi praktični koraci kako bi se osiguralo da se takvim otpadom upravlja na način koji štiti ljudsko zdravlje i okoliš od štetnih posljedica koji bi mogli proizaći iz tih otpada".

Članak 4. o općim obvezama iz stavka 2. točke b) zahtijeva od stranaka Konvencije da poduzmu odgovarajuće mjere da:

"Osigurati dostupnost adekvatnih odlagališta za zbrinjavanje opasnog otpada i drugih vrsta otpada koji će se u najvećoj mogućoj mjeri smjestiti unutar njega";

Nadalje, članak 4. stavak 2. zahtijeva stranke:

"Spriječiti uvoz opasnog otpada i ostalih otpada ako ima razloga vjerovati da se ne smije upravljati problematičnim otpadom na ekološki prihvatljiv način";

4.2. STANDARDI UPRAVLJANJA OKOLIŠEM I NJIHOVA PRIMJENA

Standard za upravljanje okolišem ESM (engl. *Environmentally Sound Management*) se određuje zakonodavstvom i smjernicama koje daju potporu standardima koje treba ispuniti. Ovo se postiže na način da se utvrde kriteriji koji definiraju željeni ishod. Proces razvijanja standarda i njihovo provođenje omogućuje postavljanje realnih i ostvarivih ciljeva. Na međunarodnoj razini apsolutni standardi nisu uvijek definirani za zaštitu okoliša i ljudsko zdravlje u poslovima za preradu materijala, osim u posebnim slučajevima gdje se mogu odrediti ograničenja emisija za postrojenje za sagorijevanje. Umjesto toga, predviđeni su principi i primjeri trenutne najbolje prakse i dostupnih metoda kako bi se standardi mogli uspostaviti na nacionalnoj razini, uz očekivanje stalnog poboljšanja. U konačnici, stvarni standardi upravljanja u objektima ovisit će o razini koju je vlada odredila u propisima.

Ovaj je pristup već proveden za učinkovito gospodarenje otpadom i opisan je obvezama iz Baselske konvencije za ekološki učinkovito gospodarenje otpadom, i one mogu biti prenesene u nacionalno zakonodavstvo. Dostupne su i prateće smjernice na međunarodnoj razini za niz opasnih otpada i postupaka za njihovu obradu i zbrinjavanje te smjernice i standarde za korištenje od strane nadležnih tijela i operatora na nacionalnoj razini.

ESM standardi koji se postižu su često opsežni. Stoga ih je uobičajeno razraditi u dokumentima koji se lako mogu ažurirati prema iskustvu i napretku. Same smjernice mogu imati zakonsku potporu tako što se navode u odgovarajućem zakonodavstvu i mogu pomoći u preciznijem i praktičnom objašnjenju značenja tog zakonodavstva. Također je uspostavljeno i niz referentnih dokumenata koje je izradio Zajednički istraživački centar Europske komisije za regionalnu integriranu gospodarsku organizaciju (engl. JRC – *Joint European Research Center for Regional Integrated Economic Organization*)

Na međunarodnoj razini za recikliranje brodova najpoznatiji dokumenti su serija tehničkih smjernica Baselske konvencije, smjernice IMO-a (engl. *International Maritime Organisation*) za recikliranje brodova i Smjernice MOR-a (Međunarodna Organizacija Rada) za sigurnost i zdravlje u smjernicama za otpreme brodova za azijske države i Tursku. Smjernice se obično pišu samo na određenom broju (UN) jezika, a država koja ih

želi iskoristiti može ih prevoditi, prilagoditi ili dodati dodatne smjernice koje se bave specifičnim okolnostima koje prevladavaju u njihovim teritorijima. Tehničke smjernice za ekološki prihvatljiv sustav upravljanja plinom i djelomično uklanjanje brodova (engl. *Technical guidelines for an environmentally sound gas management system and partial dismantling of ships*) su dostupne u bengalskom, hindskom, turskom i urdu.

Radni standardi mogu iznimno poboljšati ovisno o nizu čimbenika, kao što su složenost procesa, stupanj primijenjene tehnologije, tehnološki napredak te stručnost i razina osposobljavanja radnika i menadžmenta. Stopa poboljšanja može se poboljšati dosljednom regulacijom stručne nadležne vlasti, ulaganjem i predanjem kontinuiranom poboljšanju. Primjenom ovih poboljšanja na sustavni način standardi se mogu postaviti na kratkoročni, srednji i duži rok, koji se mogu zadovoljiti bez prevelikog troška. [2]

Standard usklađenosti kriterija postiže se kombinacijom aktivnosti nadležnih državnih ministarstava i odjela na nacionalnoj i regionalnoj razini, operatora postrojenja za recikliranje brodova i operatera za gospodarenje otpadom. Svi oni imaju ulogu u okviru usklađenosti. Glavni elementi svakog pristupa trebali bi se primijeniti na metode rada kako bi se obuhvatili kriteriji i standardi i kako bi se osiguralo:

- upravljanje okolišem u dvorištima - kroz projektiranje, korištenje i održavanje opreme, vještina i osposobljavanje radnika;
- ekološki održivo upravljanje u nizvodnim postrojenjima za gospodarenje otpadom kroz projektiranje objekata, opremu, vještine i obuku;
- programi praćenja za mjerenje razine željenog ESM-a, kao što su procjena utjecaja na okoliš; te
- sigurnost i zdravlje na radu osigurane su pomoću identifikacije rizika, pružanja sigurnih sustava rada, zaštitne opreme. [2]
-

4.3. OPIS I ODABIR MODELA

Tri temeljna pristupa koji su u skladu s ostvarivanjem ciljeva Hong Konške i Baselske konvencije tijekom vremena mogu se razmotriti korištenjem:

1. Baselska konvencija (i njene smjernice) samo kao osnova za model,
2. samo Hong Kongška konvencija (i njene smjernice) kao osnova za model,

3. kombinacija Baselske i Hong Konške konvencije (i njihovih smjernica).

Prvi se pristup može smatrati prikladnim ako je država u pitanju već stranka Baselske konvencije. Postojeće nacionalno zakonodavstvo treba biti prikladno ili lako prilagodljivo na nacionalnoj razini, nadležna tijela već trebaju postojati, načela Baselske konvencije primjenjuju se na bilo koju vrstu materijala/postrojenja za preradu otpada gdje je željeni ishod zaštita okoliša i zdravlja ljudi prema sustavima upravljanja okolišem, postoji veliki broj objavljenih smjernica i od strane Baselskog tajništva i drugih i lako se mogu naći mnogi primjeri praktičnog iskustva njegove implementacije.

Drugi pristup može se smatrati primjerenim jer Konvencija iz Hong Konga je specifična za recikliranje broda. Njezine su odredbe razvijene u skladu s posebnim potrebama brodarstva i odnose se na projektiranje, izgradnju, upravljanje i pripremu brodova kako bi se olakšalo sigurno i ekološki prihvatljivo recikliranje bez ugrožavanja sigurnosti i operativne učinkovitosti brodova. Osigurava rad postrojenja za recikliranje brodova na siguran i ekološki prihvatljiv način i uspostavlja odgovarajući mehanizam za provedbu recikliranja brodova, koji uključuje zahtjeve za izdavanje certifikata i izvješćivanja.

Treći pristup može sadržavati kombinaciju dva gore navedena pristupa. To se može smatrati pogodnim jer potencijalno predstavlja bolji način osiguranja usklađenosti s trenutno na snazi Baselske konvencije, a omogućava pripremu i izgradnju kapaciteta kako bi se osigurala uspješna provedba Hong Kongške konvencije koja tek treba stupiti na snagu. Dok Vlada razmatra korake koje treba poduzeti glede ratifikacije Hong Konške konvencije, ključni aspekti Hong Konške konvencije mogu se uključiti u postojeće usklađenosti i regulatorne režime prije pristupanja Konvenciji. Model može biti oblik praktičnih koraka koji podržavaju odgovarajući regulatorni pokretači, što se smatra potrebnim iskustvom implementacije. Taj se pristup stoga može koristiti kao korak u pripremi za stupanje na snagu Hong Konške konvencije bez ugrožavanja postojećeg usklađivanja s Baselskom konvencijom. [2]

4.4. POPIS KRITERIJA ZA RECIKLIRANJE BRODOVA I OBJEKTE ZA GOSPODARENJE OTPADOM

U cilju utvrđivanja standarda na nacionalnoj razini, u skladu s obvezama iz Baselske konvencije koja su već na snazi kao što je gore opisano i uključivanjem odredaba Konvencije iz Hong Konga, može se koristiti kao kontrolni popis za utvrđivanje primjene relevantnih kriterija za ESM. Time će se odrediti razina infrastrukture koju treba primijeniti i razvijati tijekom vremena. Relevantni kriteriji uključuju npr. uspostavu i usvajanje ekološki prihvatljivih politika upravljanja. [2]

To će pomoći da u uspostavljanju odgovarajućih mjera u svrhu postizanja ciljeva konvencije. U skladu s odgovarajućim odredbama Konvencije iz Hong Konga i uzimajući u obzir relevantne smjernice IMO-a (engl. *International Maritime Organization*), ILO-a (engl. *International Labour Organization*), Baselske konvencije te Stockholmske konvencije o postojanim organskim onečišćujućim tvarima i druge međunarodne smjernice kako bi se uvrstilo na Europski popis, postrojenje za recikliranje brodova mora ispunjavati sljedeće kriterije: [29]

1. biti ovlašteno od strane svojih nadležnih tijela za provedbu operacija recikliranja brodova;
2. projektirano, izgrađeno i vođeno na siguran i okolišno prihvatljiv način;
3. ima odgovarajuće izgrađene objekte;
4. uspostavlja sustave upravljanja i praćenja, postupke i tehnike kojima je svrha spriječiti, smanjiti, svesti na najmanju moguću mjeru i koliko god je moguće ukloniti sljedeće:
 - rizike za zdravlje dotičnih radnika i stanovništva koje živi u blizini postrojenja za recikliranje brodova, te
 - štetne učinke na okoliš uzrokovane recikliranjem brodova;
5. sprečava štetne učinke na zdravlje ljudi i okoliš, uključujući dokazivanje kontrole bilo kakvog curenja;
6. osigurava sigurno i okolišno prihvatljivo gospodarenje te skladištenje opasnih materijala i otpada, uključujući:
 - sadržaj svih opasnih materijala koji se nalaze na brodu tijekom cijelog procesa recikliranja broda kako bi se spriječilo ispuštanje tih materijala u okoliš; te osim toga,

rukovanje opasnim materijalima i otpadom nastalim tijekom procesa recikliranja broda samo na nepropusnim podovima s drenažnim sustavima,

- da je dokumentiran sav otpad koji je nastao iz aktivnosti recikliranja broda, kao i njegova količina, i da se prenose samo u postrojenja za gospodarenje otpadom, uključujući postrojenja za recikliranje otpada, ovlaštena za rukovanje s njegovom obradom, bez opasnosti za zdravlje ljudi i na okolišno prihvatljiv način;

7. uspostavlja i održava plan pripravnosti u izvanrednim situacijama i reakcije u takvim situacijama; osigurava brz pristup opremi za reakciju u izvanrednim situacijama kao što su oprema i vozila za gašenje požara, vozila hitne pomoći i dizalice do broda te svim ostalim područjima postrojenja za recikliranje broda;

8. jamči sigurnost i izobrazbu radnika, uključujući osiguravanje korištenja osobne zaštitne opreme za operacije koje zahtijevaju korištenje takve opreme; te

9. uspostavlja evidenciju o incidentima, nesrećama, profesionalnim bolestima i kroničnim učincima te, ako to zahtijevaju nadležna tijela, prijavljuje svaki incident, nesreću, profesionalnu bolest ili kronične učinke koji uzrokuju ili koji mogu prouzročiti rizike za sigurnost radnikâ, zdravlje ljudi i okoliš. [29]

5. GLOBALNA PRAKSA U RECIKLIRANJU BRODOVA

Kako ju ranijim poglavljima navedeno najveći dio recikliranja brodova odvija se pretežno u Južnoj Aziji (Indiji, Bangladešu i Pakistanu). Značajna aktivnost reciklaže također se odvija u Kini, a Turska. Metoda plaža je dominantna metoda recikliranja broda u regiji Južne Azije.

Pravila za brodogradnju i recikliranje brodova odnose se na stavke koja uključuju:

1. pregled broda prije plovidbe zbog prisutnosti opasnih tvari,
2. podnošenje plana recikliranja brodova i dozvole za plan recikliranja brodova,
3. ostala pitanja koja se odnose na sigurnost radnika i okoliš.

U Indiji najveći dio aktivnosti recikliranja brodova obavlja se u *Alangu, Gujarat*, primjenjujući metodu plaža. Uvjeti rada u ovim postrojenjima su poboljšana kroz pravne procese. S porastom svijesti o važnosti očuvanja morskog okoliša došlo je i do nekoliko promjena u procesu razbijanja brodova, što je pridonosi zelenom recikliranju broda. Postrojenja koja žele iskoristiti tržište za zeleno recikliranje brodova napravila su određena poboljšanja procesa. [2]

Pojam zelenog recikliranja (engl. *Green Recycling*) vezan je uz proces kod kojeg se trebaju izolirati oni dijelovi broda koji su štetni i opasni za morska bića i ljudske živote, za očuvanje morskog ekosustava pravilnim recikliranjem starih brodova, ponovno iskorištavanje onih dijelova broda koji su važni i mogu se uspješno ponovno koristiti za izradu novih brodova. Zeleno recikliranje broda u početku su provodile samo razvijene zemlje, ali danas su se čak i zemlje u razvoju počele uključivati u procese koji potiču zeleno recikliranje brodova. U procesu zelenog recikliranja broda, brod mora imati Zelenu putovnicu (engl. *Green Passport*). Zeleno recikliranje broda može postati još poznatije i važnije za pomorsku industriju u budućnosti. Većim korištenjem tehnoloških dostignuća, proces zelenog recikliranja broda može postati još češći i izvediv u svim zemljama svijeta. [11]

Europska unija je područje na kojem se provodi politika aktivnog učinkovitog recikliranja brodova. EU je izradila niz dokumenata o očekivanim standardima zaštite okoliša i zanimanja za recikliranje brodova. Europska komisija, nakon brojnih istraga, uključujući objavu Zelene knjige o boljoj reciklaži broda u 2007. (engl. *Book Manual to Green Ship Recycling*), izradila je Smjernice o strategiji EU-a o recikliranju broda u 2008. (engl. *Guidelines on EU Recycling Strategy, 2008*).

Ova strategija je usredotočena na mjere za poboljšanje uvjeta recikliranja brodova što uključuje i prijelazno razdoblje prije stupanja na snagu Hong Kongške konvencije, tj. rješavanje ključnih elemenata Konvencije, poticanje dobrovoljnog djelovanja industrije, pružanje tehničke pomoći i potpore zemljama u razvoju i bolju provedbu postojećeg zakonodavstva. [2]

5.1. PRAKSA U RECIKLIRANJU BRODOVA U TURSKOJ

U radu je analizirana praksa recikliranja brodova u Turskoj. U ovo zemlju u osiguranju učinkovitog recikliranja brodova aktivno sudjeluju brojna ministarstva u Ankari i područnim uredima u Izmiru. Također, sudjeluju: Opća uprave za brodogradnju i brodogradilišta, Ministarstvo prometa, Ministarstvo zaštite okoliša i urbanizacije, Ministarstvo rada i socijalne skrbi i sigurnosti. Zatim još sudjeluju: Udruženje turskih brodova za recikliranje brodova, Ured lučke kapetanije i Regionalnih dužnosnika Ministarstva zaštite okoliša i urbanizacije u Izmiru.

Turska je potpisnica Baselske konvencije i država članice OECD-a (engl. *Organisation for economic Cooperation and Development*). U Turskoj postoji zakonska regulativa zaštite okoliša koja regulira obradu i odlaganje otpada. Ciljevi nacionalnog zakonodavstva o gospodarenju otpadom su:

- zaštita okoliša i ljudsko zdravlje,
- sprječavanje dugoročnih problema koji proizlaze iz nastalog otpada,
- osiguravanje poštivanja nacionalnih zakona vezanih uz gospodarenje otpadom, i
- osiguravanje javnog jamstva pravilnom gospodarenju otpadom.

Nastali otpad se razvrstava u 12 glavnih skupina od kojih jedna uključuje opasni otpad. Objekti za recikliranje otpada moraju podnijeti zahtjev u svrhu dobivanja odobrenja o mogućnosti obavljanja ove djelatnosti. Odobrenje se izdaje nakon posjeta i provjere udovoljavaju li ove objekti propisanim pravilima. Osim prvih posjeta za izdavanje odobrenja, postoje i periodične provjere koje se provode u svrhu osiguranja poštivanja propisanih pravila i propisa.

Udruga turskih brodova za recikliranje ima licencu za uklanjanje i privremeno skladištenje azbesta, PCB-a, opasnog otpada i ulja iz svih postrojenja za recikliranje brodova putem svog centra za gospodarenje otpadom u Aliagi. Centar za gospodarenje otpadom ima kapacitet za obradu 600 tona tekućeg otpada. Također, može pohraniti 20 m³ azbesta i 25 m³ čvrstog otpada. Za radnike koji se bave uklanjanjem azbesta dostupni su postupci dekontaminacije pri završetku radova. Za prijevoz otpada mogu se koristiti samo ovlaštena vozila. Sav otpad s brodova mora se odmah transportirati u Centar za gospodarenje otpadom radi sigurne pohrane. Upravni centar mora redovito javljati nadležnom tijelu o vrsti otpada koji nastaje prilikom recikliranja brodova. Dostupna su tri industrijska odlagališta za sigurno odlaganje azbesta. Oprema koja sadrži PCB, teška ulja i tvari koje oštećuju ozonski sloj šalju se u specijalizirani integrirani objekt za gospodarenje otpadom u Izaydasu. Kabeli se šalju u postrojenja za recikliranje, a tvari koje oštećuju ozonski omotač se uništavaju u kontroliranim spalionicama. Bezopasni otpad odlaže se na komunalnim odlagalištima. [2]

Vodeća kompanija za recikliranje brodova u Turskoj zove se LEYAL. Kompanija je ponosna na učinak koji je nastao njihovim recikliranjem jednih od najkvalitetnijih plovila koje je ikad dobila, te je jedinstvena kompanija u Turskoj radi provjeravanja i proučavanja američkog ratnog bojnika (Chevron), za recikliranje njihove pomorske flote.

Godine 2006. LEYAL je postala prva kompanija za recikliranje brodova u Turskoj. Deset godina kasnije, LEYAL je također postala prva kompanija za reciklažu broda u Turskoj koja je certificirana od strane IMO-a prema Hong Kongškoj konvenciji za sigurno i ekološki prihvatljivo recikliranje brodova od Lloyd's Registra, ističući da je ovo prva takva potvrda koju je izdala Lloyd's Register diljem svijeta.

Rad s LEYAL-om također nosi pečat odobrenja Međunarodne udruge za recikliranje brodova (engl. *ISRA - International Ship Recycling Association*), nizozemske nevladine organizacije koja je osnovana kako bi promovirala sigurno i ekološki

prihvatljivo recikliranje brodova širom svijeta, posebice u nedostatku globalno primjenjivih zelenih standarda za recikliranje brodova. LEYAL-ova predanost svojim radnicima i okolišu je od velike važnosti, s izvrsnim zapisima za sigurnost radnika i zaštitu okoliša te poštivanje najstrožih nacionalnih i međunarodnih propisa. [26]



Slika 7. LEYAL područje za recikliranje [23]

LEYAL posebnu pažnju pridaje sigurnosti radne snage i okoliša, poštivanju najstrožih nacionalnih i međunarodnih propisa i izdavanju certifikata ISO 9001, ISO 14001 i OHSAS 18001. Tvrtka također aktivno provodi implementaciju najnovijih tehnologija usmjerenih na smanjenje opasnosti za čovjeka i okoliš.



Slika 8. Opremljeni radnici u LEYAL reciklažnom brodogradilištu [24]

Turska je spremna ratificirati, tj. pristupiti Hong Konškoj konvenciji uz opću podršku svih zainteresiranih strana. Sredinom 2012. proces je bio u fazi odobravanja parlamenta, prije pristupanja Konvenciji. Odobrenje je dalo ministarsko povjerenstvo, nakon čega slijedi suglasnost Vijeća povjerenstava i potkomisija. Turska može zatim podnijeti pristupni dokument u odgovarajuće vrijeme. [2]

5.2. PRAKSA U RECIKLIRANJU BRODOVA U PAKISTANU

U Pakistanu područje gdje se obavlja najviše recikliranja brodova su Gadani, Balochistanu. Gadani brodogradilište je treće po veličini na svijetu. Dvorište se sastoji od 132 brodska terena koja se prostiru preko 10 km dugačke obale, oko 50 kilometara sjeverozapadno od Karachi. Godine 1980. Gadani je bio najveće brodogradilište u svijetu, s više od 30.000 izravnih zaposlenika. Recikliranje se provodi metodom plaža. Područje plaže se prostire na 1.256 hektara, a sastoji se od 314 parcela od oko 4 hektara. U brodogradilištu ne postoje stroge mjere zaštite okoliša, te sigurnosti i zdravlja ljudi. Na slici ispod prikazani su radnici bez adekvatne opreme dan nakon nesreće eksplozije plinskog cilindra u kojoj je živote izgubilo desetak radnika.



Slika 9. Olupina zapaljenog broda dan nakon eksplozije plinskog cilindra u dvorištu brodogradilišta Gadani, 2. studenog 2016. godine [25]

Međutim, konkurencija novijih postrojenja u Alangu, Indiji i Chittagongu u Bangladešu rezultirala je značajnim smanjenjem proizvodnje, a Gadani danas proizvodi manje od jedne petine otpada proizvedenih 1980-ih. Nedavno smanjenje poreza na staro željezo dovelo je do povećavanja proizvodnje na Gadani, koji sada zapošljava oko 6.000 radnika. Više od milijun tona čelika se spašava godišnje, a većina se prodaje u zemlji. U razdoblju između 2009. i 2010. godine, u Gadaniju je srušeno rekordno 107 brodova s tonažom (engl. *light displacement tonnage* LDT) od 852.022 tona, dok je u prethodnoj fiskalnoj godini 2008-2009 bilo 86 brodova s LDT od 778.598 tona koji su pretvoreni su u otpad. [9]

Svjetska banka objavila je istraživanje o Brodarskoj industriji recikliranja (SBRI – engl. *Ship breaking and Recycling Industry*) u Bangladešu i Pakistanu u prosincu 2010. godine. Istraživanje je prepoznalo gospodarsku važnost razbijanja brodova za zemlje koje nude zaposlenje i daljnju upotrebu materijala nastalih recikliranjem. Izvješće je identificiralo pitanja od zajedničkog interesa za brodsku industriju, posebno vezano za zaštitu okoliša i sigurnost radnika. Ovo istraživanje, pokazalo je da se u Pakistanu već nagomilala velika količina opasnih tvari. Najznačajniji zaključci provedenog istraživanja su:

1. azbest ostaje značajan dugoročni problem,
2. PCB prisutan je i dalje u starijim brodovima,
3. kabeli koji sadrže PCB predstavljaju veliki problem vezano za sigurno odlaganje,
4. metali u boji onečišćuju radnu okolinu, te
5. količina ulja i zauljene vode koju treba sigurno ukloniti je znatna. [2]

Bez obzira na činjenicu da Pakistan posjeduje neki oblik osnovnog mehanizma kontrole za recikliranje broda, istraživanje Svjetske banke je zaključilo da takvi mehanizmi ne udovoljavaju međunarodnim normama koje su postavljene temeljem Hong Konške konvencije za sigurno i ekološki prihvatljivo recikliranje brodova. Naglašeno je kako će Pakistan morati intenzivno izgraditi institucije i nadograditi infrastrukturu kako bi udovoljio propisanim standardima.

Također, u razmatranje su se uzele i moguće posljedice porasta razine mora čime bi se velike količine pijeska onečišćenih iz sadašnjih i povijesnih aktivnosti razbijanja

brodova raširile na do sada neonečišćena područja. Postoji mišljenje da takva preraspodjela metala i postojanih onečišćujućih tvari iz njihove relativne imobilizacije u suhom pijesku i obalnom tlu do dinamičkog vodenog ekosustava plimne zone predstavlja ekološke i zdravstvene opasnosti, uključujući prijenos zagađivala kroz hranidbeni lanac u moru pa sve do čovjeka koji se hrani proizvodima iz tako zagađenog mora. U kombinaciji s drugim utjecanjem iz industrijskih ispusta, smatra se da taj dodatni pritisak onečišćenja može utjecati na biološku raznolikost i gospodarski važna područja, kao što je ribarstvo. Ključna preporuka bila je smanjiti rizike od opasnih materijala prije no što započne recikliranje broda. [2]

6. ZAKLJUČAK

Razmatrajući, temu završnog rada, došlo se do zaključka da je sigurnost za čovjeka i okoliš pri reciklaži broda najvažniji čimbenik. Svaka pomorska zemlja, a i svaka konvencija vezana uz proces recikliranja broda, dužna je osigurati siguran rad i uspješnu reciklažu.

Preventivnim mjerama kao što Baselska i Hong Konška konvencija potrebno je ujednačiti kvalitetu recikliranja brodova u cijelom svijetu. Naravno, da nije konvencija kao što su Baselska i Hong Konška te raznih propisa i istraživanja opasnosti opasnih tvari kvaliteta samog procesa recikliranja bila bi upitna. Prateći smjernice Baselske i Hong Konške konvencije, mogu se smanjiti mogući rizik pri rukovanju različitim materijalima kod recikliranja brodovima, te osigurati siguran rad i zaštititi okoliš.

Prilikom recikliranja brodova mogu nastati različiti opasni materijali koji negativno mogu utjecati na radnike u procesu recikliranja, kao i na okoliš. Posebno bi ovo bilo izraženo u nerazvijenim zemljama koje prakticiraju neadekvatno rukovanje i rad u lošim uvjetima metodom plaža. Bez adekvatne opreme koja bi mogla spasiti i osigurati živote radnika (kao što su oprema za zaštitu dišnog sustava radi prevencije udisanja vlakana azbesta), nije moguć rad na područjima za recikliranje. Ljudski život nema cijenu, stoga je potrebno puno muke i truda da se osiguraju najbolji uvjeti života i rada na moru. Potrebno je ulagati u opremu za recikliranje brodova i održivo gospodariti nastalim opasnim otpadom.

Važno je razvijati metode zelenog recikliranja brodova, kojem je bitna stavka uštediti na materijalima od starih brodova, te ih preraditi i ponovno iskoristiti u svrhu izgradnje novih stvari na što ekonomičniji način, poduzimajući uz to sve mjere opreza za ljudski život u tom procesu.

Istraživanja i sudjelovanje u novim programima u budućnosti, unapređuju sigurnost i uvode nove načine recikliranja brodova. Ovo je lakše ostvariti ako aktivno sudjeluju sve države slijedeći Baselsku i Hong Konšku Konvenciju.

LITERATURA

[1] *Petra Amižić Jelovčić*, PRAVNI ASPEKT RECIKLIRANJA BRODOVA S POSEBNIM OSVRTOM NA MEĐUNARODNU KONVENCIJU IZ HONG KONGA IZ 2009., Pravni fakultet Split, (12.04.2017.)

[2] RWEC, Roy Watkinson, Case Study to Develop Models of Compliant Ship Recycling Facilities, July 2012. (24.05.2017.)

[3]<http://www.basel.int/Implementation/ShipDismantling/Overview/tabid/2762/Default.aspx> (02.04.2017.)

[4] <http://www.marineinsight.com/guidelines/how-ship-dismantling-is-done/> (05.04.2017.)

[5]<http://www.basel.int/Implementation/ShipDismantling/LegalAspects/Overview/tabid/2766/Default.aspx> (05.04.2017.)

[6] <http://www.marineinsight.com/guidelines/how-ship-dismantling-is-done/> (27.04.2017.)

[7]<http://www.basel.int/Implementation/ShipDismantling/LegalAspects/Overview/tabid/2766/Default.aspx> (07.05.2017.)

[8] <http://www.classnk.or.jp/hp/en/activities/statutory/shiprecycle/> (14.05.2017.)

[9] <http://www.wirana.com/> (20.05.2017.)

[10] <https://maritimecyprus.com/2016/12/05/emsas-best-practice-guidance-on-the-inventory-of-hazardous-materials/>. (07.07.2017.)

[11] <http://www.marineinsight.com/environment/what-is-green-ship-recycling/> (09.07.2017)

[12] http://www.lr.org/en/_images/229-77058_ShipRecycling_040711_tcm155-223320.pdf (15.07.2017)

[13] <http://www.imo.org/en/KnowledgeCentre/PapersAndArticlesByIMOSTaff/Documents/The%20IMO%20ship%20recycling%20regulations%20-%20N.%20Mikelis.pdf> (18.07.2017)

[14] <http://ec.europa.eu/science-environment-policy> (18.07.2017)

- [15] <http://www.imo.org/en/KnowledgeCentre/PapersAndArticlesByIMOSTaff/Documents/The%20IMO%20ship%20recycling%20regulations%20-%20N.%20Mikelis.pdf> (19.07.2017)
- [16] http://www.marinebuzz.com/marinebuzzuploads/ISODocumentsRecyclingofShips_DEA9/shiprecyclinghazards.jpg (10.08.2017)
- [17] <http://www.imo.org/en/KnowledgeCentre/PapersAndArticlesByIMOSTaff/Documents/The%20IMO%20ship%20recycling%20regulations%20-%20N.%20Mikelis.pdf> (10.08.2017)
- [18] <http://bsd.firetrench.com/wp-content/uploads/2009/05/bangladesh2sb.jpg> (25.08.2017.)
- [19] Guidance for compliant ship recycling facilities in consideration of the requirements of the Basel and Hong Kong Conventions
https://www.google.hr/search?q=standards+for+shyp+recycling&ie=utf-8&oe=utf-8&client=firefox-b&gfe_rd=cr&ei=_kh0WdrbMqag8wevgaKICg# (25.08.2017)
- [20] <http://www.minerals.cz/mineral/chryzotil-azbest1> (28.08.2017)
- [21] http://ec.europa.eu/taxation_customs/dds2/SAMANCTA/HR/Safety/Asbestos_HR.htm (28.08.2017)
- [22] https://www.joc.com/maritime-news/ships-shipbuilding/rickmers-maritime-scrap-youngest-container-ship-ever_20161212.html(29.08.2017)
- [23] <http://www.leyal.com.tr/ship.htm> (29.08.2017)
- [24] <http://www.leyal.com.tr/ship.htm> (30.08.2017)
- [25] <https://tribune.com.pk/story/1222881/deadly-ship-blaze-mystery-100-missing-gadani-workers/> (30.08.2017)
- [26] <http://www.leyal.com.tr/index.html> (31.08.2017)
- [27] European Maritime Safety Agency (EMSA) Study on the Certification of Ship Recycling Facilities Final Report, 2008
https://www.google.hr/search?q=standards+for+shyp+recycling&ie=utf-8&oe=utf-8&client=firefox-b&gfe_rd=cr&ei=_kh0WdrbMqag8wevgaKICg# (13.09.2017)
- [28] http://ec.europa.eu/environment/waste/ships/pdf/list_ship_recycling_facilities.pdf (14.09.2017)
- [29] <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/?uri=CELEX%3A32013R1257>

POPIS SLIKA

Slika 1. Recikliranje broda metodom plaža [22]

Slika 2. Vodeće zemlje po tonaži (10^6 GT) u recikliranju (brodovi >499 GT) [15]

Slika 3. Problemi kod neodgovarajućeg recikliranja broda [16]

Slika 4. Dijelovi uklonjeni s broda prije konačnog rezanja konstrukcije [17]

Slika 5. Neadekvatno opremljeni radnici u procesu recikliranja broda u Bangladešu

Slika 6. Mineral azbesta [20]

Slika 7. LEYAL Ship Recycling [23]

Slika 8. Opremljeni radnici u LEYAL reciklažnom brodogradilištu [24]

Slika 9. Olupina paljenog broda dan nakon eksplozije plinskog cilindra u dvorištu brodogradilišta Gadani, 2. studenog 2016. godine [25]

POPIS TABLICA

Tablica 1. Opasni spojevi koji se identificiraju u brodovima, razvrstavanje svojstava i njihova granica koncentracije u otpadu koja treba biti klasificirana kao opasna (EK DG-ENV, 2007.)

..... 10

Tablica 2. Popis EU postrojenja za recikliranje brodova i korištene metode

..... 12

POPIS KRATICA

- 1.) PCB** – poliklorirani bifenil
- 2.) IMO** – *International Maritime Organisation*
- 3.) EMSA** – *Europska agencija za pomorsku sigurnost*
- 4.) GT** – *Gross tonnage*
- 5.) SRF** – *Ship Recycling facility*
- 6.) SRFP** – *Ship Recycling facility plan*
- 7.) MEPC** – *Maritime Environment Protection Committee*
- 8.) ILO** – *International Labour Organisation*
- 9.) GEPIL** – *Gujarat Environment Protection Infrastructure Ltd.*
- 10.) ENRTP** – *Environmental and Sustainable Management of Natural Resources including Energy*
- 11.) OECD** – *Organisation for economic Cooperation and Development*
- 12.) LTD** – *Light Displacement tonnage*
- 13.) SBRI** – *Ship breaking and Recycling Industry*
- 14.) ODS** – *Ozone Depleting Substances*
- 15.) MARPOL** – *International Convention for the Prevention of Pollution from Ships*
- 16.) ESM** – *Environmentally Sound Management*
- 17.) ISRA** – *International Ship recycling Association*