

ONEČIŠĆENJE MORA MIKROPLASTIKOM

Ksenija Labudović

studentica 4. godine Pravnog fakulteta Osijek

E-adresa: klabudovic9@gmail.com

Pregledni rad

UDK 504:628.4.043

349.6

Rad primljen 4. siječnja 2023.

Sažetak

Onečišćenje mora mikroplastikom jedan je od najvećih ekoloških problema današnjice. Izvori onečišćenja mora mogu biti primarni i sekundarni. Međutim, neovisno o izvorima onečišćenja, nijedno more nije pošteđeno mikroplastike, što znači da su ovim invazivnim načinom onečišćenja okoliša, ponajprije pogođena morska flora i fauna. Ni Jadransko more nije pošteđeno. Republika Hrvatska kao i druge države članice EU-a dužna je implementirati direktive i zakone Europske unije koji se tiču mikroplastike. Upravo ovaj gorući ekološki problem bit će tema ovoga rada. Osim izvora onečišćenja, u radu ću se osvrnuti i na načine njegove prevencije te na (ne)uspješnost postojećih regulatornih okvira o tome.

Glavne riječi: mikroplastika, onečišćenje mora, Jadransko more, Baltičko more, Konvencija MARPOL, plastika

1. UVOD

Posljednjih nekoliko desetljeća ekosustav mora i oceana sve je više ugrožen prijetnjom onečišćenja mikroplastikom. Mikroplastika, sićušne čestice plastike veličine manje od pet milimetara, infiltrirala se u more i oceane u golemim razmjerima, predstavljajući ozbiljan ekološki izazov. Ove sićušne čestice potječu iz različitih izvora poput plastičnog otpada, plastičnih ambalaža i vlakana te postupno uništavaju morska staništa, vrste i naposljetku, ranjivu ravnotežu cijelog našeg planeta. Zabrinjavajuća prisutnost mikroplastike u morskom okolišu zahtijeva višestruki pristup koji uključuje podizanje svijesti, usvajanje odgovorne prakse potrošnje i gospodarenja otpadom, provedbu striktnih propisa i ulaganje u tehnologije za recikliranje plastike. Suradnja između država i međunarodnih organizacija ključna je za djelotvorno rješavanje problema onečišćenja mikroplastikom. Takva suradnja može dovesti do uspostavljanja globalnih standarda, razmjene vlastitih učinkovitih praksi kad je riječ o ovom problemu te razvoju strategija za praćenje glavnih uzroka onečišćenja mikroplastikom te bi njezin krajnji cilj bio usvajanje međunarodnih sporazuma i konvencija za reguliranje proizvodnje, trgovine i deponiranja plastike.

U ovom radu riječ je o problemu onečišćenja mora i morskog okoliša mikroplastikom. Primarno, definiran je pojam mikroplastike i istaknuta razlika između plastike i mikroplastike. Nadalje, rad je usmjeren na istraživanje izvora mikroplastike u moru, načina na koji se takvo onečišćenje može spriječiti te na njezin utjecaj na živa bića, kako u moru tako i na kopnu. Rad je ponajprije orijentiran na propitivanje rečene problematike na Jadranskom te Baltičkome moru. U dijelu koji se odnosi na Jadransko more, učinjen je i osvrt na prvu procjenu stupnja onečišćenja Jadranskog mora. Među ostalim, bavi se i istraživanjem provedenim o gutanju mikroplastike od strane riba. Naposljetku, dan je i osvrt na današnju regulativu plastike i mikroplastike kako u morskom tako i u ostalim dijelovima okoliša, na globalnoj i na europskoj razini.

2. OPĆENITO O MIKROPLASTICI

Plastika je stabilan polimerni materijal koji se sastoji od velikog broja polimera, uključujući polipropilen (PP), polietilen (PE), polistiren (PS), poli(vinil-klorid) (PVC), poli(etilen-tereftalat) (PET) te poliamid (PA). Kao materijal ona je teško razgradljiva, no pod utjecajem okolišnih faktora poput sunca i valova dolazi do njezine fragmentacije na jako sitne čestice te njezina nagomilavanja u okolišu.¹ Mikroplastika je zbog svoje male veličine, manje od pet milimetara, dostupna organizmima s aktivnim strategijama hranjenja kao i mnogim morskim mekušcima koji žive pričvršćeni ili poluzakopani u sedimentima.² Nakon aktivnog filtriranja vode, plastika, kao i prirodne čestice (anorganske i organske), zarobljene su u škržnim nitima mekušaca u skladu s njihovom veličinom pora. Kada se dostigne određena količina hrane, vrši se selekcija prije gutanja, pri čemu labijalni palpi odabiru ili odbijaju dio ukupnih filtriranih čestica.³ S druge strane, oni kontaminanti prisutni u vodi apsorbiraju se u mikroplastici, koja se zatim prenosi u vodene organizme.⁴ S druge strane, prema EFSA-i, prerada i pakiranje plodova mora može biti još jedan izvor kontaminacije mikroplastikom.⁵ Školjkaši su odgovorni za veliki dio ljudske izloženosti mikroplastici jer filtriraju veliku količinu morske vode.⁶ Školjkaši u

¹ Bule, K.; Zadro, K.; Tolić, A.; Radin, E.; Miloloža, M.; Očelić Bulatović, V.; Kučić Grgić, D., Mikroplastika u morskom okolišu Jadrana, *Kemija u industriji: časopis kemičara i kemijskih inženjera Hrvatske*, vol. 69, br. 5–6, 2020., str. 141. –142.

² Carbery, M.; O'Connor, W., Palanisami, Thavamani, Trophic transfer of microplastics and mixed contaminants in the marine food web and implications for human health, *Environment International*, vol. 115, 2018., str. 401.

³ Ward J. E.; Zhao, S.; Holohan, B. A., Mladinich, K. M.; Griffin, T. W.; Wozniak, J.; Shumway, S. E., Selective Ingestion and Egestion of Plastic Particles by the Blue Mussel (*Mytilus edulis*) and Eastern Oyster (*Crassostrea virginica*): Implications for Using Bivalves as Bioindicators of Microplastic Pollution, *Environmental Science and Technology*, vol. 53, br. 15, 2019., str. 8777.

⁴ Carbery, M.; O'Connor, W., Palanisami, Thavamani, *op. cit.* (bilj. 2), str. 403.

⁵ *Cf. ibid.*, str. 405.

⁶ *Ibid.*

jednom satu filtriraju dvije litre morske vode te se procjenjuje da čovjek u organizam na godinu unese 11000 čestica mikroplastike, preko hrane i vode.⁷ Nadalje, eksperimenti provedeni na životinjama i „in vitro“ testovi na linijama ljudskih stanica pokazali su moguće štetne učinke izlaganja mikroplastici (oksidativni stres i strukturna oštećenja, kao i toksičnost u gastrointestinalnom, jetrenom i neuronskom sustavu). Ona, iako neprimjetna, predstavlja veoma opasan oblik onečišćenja okoliša i mora.⁸

Razlikujemo dva izvora mikroplastike, a to su: primarni i sekundarni izvori. Pod primarnim izvorima podrazumijevamo namjerno proizvedene čestice mikroplastike, na primjer, kuglice mikroplastike i mikroplastiku koja se upotrebljava u industriji (vlakna i prašci), deterdžentima, kozmetičkim proizvodima i slično. Dok pod sekundarnim izvorima, jednostavno rečeno, podrazumijevamo mikroplastiku nastalu degradacijom makroplastike te ona zauzima najveći udio kad govorimo o mikroplastici koja onečišćuje oceane, mora, obalne sredine.⁹

3. MIKROPLASTIKA U MORU

Morski otpad je otpad koji pada s brodova svih vrsta i namjena, zajedno s mrežama, plovcima i drugim ostacima iz ribarstva, trgovačkog brodarstva, brodova za krstarenje, jahti i slično. Uzrok morskog otpada ljudska je aktivnost – na kopnu i u morima.¹⁰

Mikroplastiku danas pronalazimo u svim ekosustavima, posebno u morskom. Prisutnost općenito plastike u morima i oceanima raste od 70-ih godina 20. stoljeća zbog njezine raspoloživosti te jednostavnosti i niskih troškova proizvodnje za industrijsku i potrošačku upotrebu.¹¹ UN-ova istraživanja pokazuju kako otprilike 30 % riba u svojem tkivu sadrži mikroplastiku, a ona je pronađena i u kamenicama, dagnjama i tunama.¹² Osim toga, izvješće UNEP-a (Program Ujedinjenih naroda za okoliš) iz 2012. godine pokazuje da je mikroplastika u morima i oceanima nepovoljno utjecala na sposobnost reprodukcije morskih organizama, sposobnost hvatanja plijena, lomljivost kostiju, tjele-

⁷ Allan, I.; Halsband, C.; Nerland, I. L.; Thomas, K. V., Report made for the Norwegian Environment Agency, Microplastics in marine environments: Occurrence, distribution and effects, Norwegian Institute for Water Res, 2014., str. 60.

⁸ Bule, K.; Zadro, K.; Tolić, A.; Radin, E.; Miloloža, M.; Očelić Bulatović, V.; Kučić Grgić, D., Mikroplastika u morskom okolišu Jadrana, *loc. cit.* (bilj. 1).

⁹ *Cf. ibid.*, str. 304.

¹⁰ Runko Luttenberger, Lidija, Challenges on Marine Litter Issues in the Adriatic, Pomorski zbornik, br. 2., 2018., str. 90.

¹¹ Eriksen, M., Libreton, L. C. M., Carson, H., Thiel, M., Moore, C. J., Borerro, J. C., Galgani, F., Ryan, P. G., Reisser, C. J., Plastic Pollution in the World's Oceans: More than 5 Trillion Plastic Pieces Weighing over 250,000 Tons Afloat at Sea, *Plos One*, 9(12), 2014, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0111913>, str. 76.

¹² Allan, I.; Halsband, C.; Nerland, I. L.; Thomas, K. V., *op. cit.*, str. 71.

snu spremnost o kojoj ovisi njihovo preživljavanje te im potraga za hranom traje znatno dulje.¹³ Također, istraživanja WWF-a (*World Wide Fund for Nature*), organizacije koja se bavi zaštitom prirode,¹⁴ provedena na temelju biopsije sto morskih sisavaca, pokazala je visoku koncentraciju ftalata u kitovima.¹⁵ Ftalati su esteri ftalne kiseline i alifatskih alkohola koji se dodaju u plastične mase da bi se poboljšala njihova mekoća i savitljivost te su oni zbog svojih fizičko-kemijskih svojstava vrlo mobilni i lako prelaze s plastike na kojoj se nalaze na okolinu i predstavljaju opasnost za ljudski i životinjski svijet koji ih okružuje.¹⁶ Povrh ovoga, prognoziraju se daljnja povećanja unosa mikroplastike u mora i oceane zbog masovne potrošnje, zlouporabe i lošeg upravljanja osobnom zaštitnom opremom (PPE) i plastikom koja služi za jednokratnu upotrebu u kontekstu i dalje prisutne pandemije bolesti COVID-19.¹⁷

Jedan od temeljnih uzroka nakupljanja otpada na kopnu i u moru jednokratna je uporaba resursa od njihove proizvodnje do njezina konačnog odlaganja. Stoga bi mjere upravljanja otpadom trebale biti usmjerene na podizanje svijesti potrošača te na punu provedbu politika koje će drastično smanjiti upotrebu takvih predmeta – zabranama ili dodatnim porezima na plastične vrećice za jednokratnu upotrebu.¹⁸

3. 1. ONEČIŠĆENJE JADRANSKOG MORA MIKROPLASTIKOM

Veliki dio onečišćenja Jadranskog mora plastičnim otpadom rezultat je djelovanja morskih struja koje dolaze iz Grčke, Albanije i Crne Gore.¹⁹ Otpad u moru dijelimo na plutajući otpad na površini mora, onaj ispod njegove površine, onaj koji je nataložen na morskom dnu te onaj koji je naplavljen na morskoj obali. Gotovo 80 % otpada iz Jadranskog mora potječe s kopna, a ostalih 20 % nastaje na samom moru. Tijekom bavljenja problematikom otpada u moru, prema koncentraciji i prisutnosti plastičnog otpada,

¹³ Bule, K.; Zadro, K.; Tolić, A.; Radin, E.; Miloloža, M.; Ocelić Bulatović, V.; Kučić Grgić, D., *op. cit.*, (bilj. 1), str. 305.

¹⁴ The WWF Mediterranean Marine Initiative, Whales poisoned by plastic pollution in the Mediterranean, WWF raises the alarm, <https://www.wwfmmi.org/?uNewsID=301993>, pristupljeno prosinca 2022.

¹⁵ Bule, K.; Zadro, K.; Tolić, A.; Radin, E.; Miloloža, M.; Ocelić Bulatović, V.; Kučić Grgić, D., *op. cit.*, (bilj. 1), str. 306.

¹⁶ Jurica, K.; Uršulin-Trstenjak, N.; Vukić Lušić, D.; Lušić, D.; Šmit, Z., Izloženost ftalatima i njihova pojavnost u alkoholnim pićima, Arhiv za higijenu rada i toksikologiju, vol. 64, br. 2, 2013., str. 317.

¹⁷ Novillo, O.; Raga, J. A.; Tomás J., Evaluating the presence of microplastics in striped dolphins (*Stenella coeruleoalba*) stranded in the Western Mediterranean Sea, *Marine Pollution Bulletin*, vol. 160, 2020., str. 1.

¹⁸ Runko Luttenberger Lidija, Challenges on Marine Litter Issues in the Adriatic, *loc. cit.*, (bilj. 10).

¹⁹ Pavičić, M.; Šiljić, J.; Tutman, P.; Bojanić Varezić, D., Fishing for litter activities in the fishing port Vira, island of Hvar, Croatia, *Proceedings of In the Wake of Plastics / Pojana, Giulio – Venecija: University Ca'Foscari*, 2015., str. 71.

zaključeno je kako je Jadransko more najonečišćenije u Europi nakon sjeveroistočnog dijela Sredozemnog i Keltskog mora.²⁰ Ovaj postotak koji se odnosi na otpad koji potječe s obale ne iznenađuje, budući da uz obalu Jadranskog mora živi oko četiri milijuna ljudi, uz to uzimajući u obzir činjenicu da se taj broj tijekom turističke sezone povećava za oko šest puta.²¹ Provedena su istraživanja o onečišćenju različitih dijelova Jadrana, sjevernog, južnog i središnjeg. U području sjevernog Jadrana provedeno je istraživanje stupnja onečišćenja mora mikroplastikom i detektirane su izrazito visoke koncentracije mikroplastike vrijednosti od oko 406.000 čestica/km. Sva mikroplastika utvrđena istraživanjem nastala je fragmentiranjem makroplastike.²²

Projekt „Sustav gospodarenja napuštenom ribolovnom opremom u Jadranskoj regiji” vezan je uz istraživanje mikroplastike u Jadranskom moru. Uključivao je sedam država: Grčku, Albaniju, Crnu Goru, Bosnu i Hercegovinu, Italiju, Hrvatsku i Sloveniju. Svrha projekta pronalazak je rješenja problema otpada u Jadranskom moru te podizanje svijesti u državama koje su bile dio projekta o ozbiljnosti problema plastičnog otpada. Također, u okviru projekta izvršena je prva procjena onečišćenja Jadranskog mora.²³ Uzeti su uzorci morskog otpada s plaža, površine mora, morskog dna, mikroplastika u ribama te otpad iz ribarskih luka Vir i Tribunj. Rezultati istraživanja pokazali su kako je količina mikroplastike veća u uzorcima koji su prikupljeni bliže obali zbog izvora otpada s kopna.²⁴ Ukupno je od 2014. do početka 2016. iz mora u srednjem Jadranu prikupljeno 30,8 tona otpada, prosječno od 50 do 100 kg po brodu u mjesec dana.²⁵ Osim ovog projekta, provedeno je istraživanje i na sjevernoj obali Jadrana u kojem je istražen mali plastični otpad u sedimentima s pet plaža, kako bi se procijenila njegova pojavnost i brojnost. Zabilježeno je ukupno 1345 komada krhotina, a mikroplastika je činila 61 % otpada.²⁶ Također, i istraživanje provedeno u južnom Jadranu potvrdilo je postojanje velike količine različitih vrsta mikroplastike.²⁷

²⁰ Bojanić Varezić, D.; Božanić, J.; Nazlić, M.; Pavičić, M.; Prvan, M.; Šiljić, J.; Tutman, P., Integrirano planiranje u cilju smanjivanja utjecaja morskog otpada projekt DeFishGear, TEHNOEKO, 2017., str. 4.

²¹ Bule, K.; Zadro, K.; Tolić, A.; Radin, E.; Miloloža, M.; Ocelić Bulatović, V.; Kučić Grgić, D., *op. cit.*, (bilj. 1), str. 307.

²² *Ibid.*

²³ Bojanić Varezić, D.; Božanić, J.; Nazlić, M.; Pavičić, M.; Prvan, M.; Šiljić, J.; Tutman, P., *op. cit.*, (bilj. 20), str. 5.

²⁴ *Ibid.*

²⁵ *Ibid.*

²⁶ Munari, C.; Scoponi, M.; Mistri, M., Plastic debris in the Mediterranean Sea: Types, occurrence and distribution along Adriatic shorelines, *Waste Management*, vol. 67, 2017., str. 386.

²⁷ Suaria G.; Avio, C. G.; Lattin, G.; Regoli, F.; Aliani, S., Floating Microplastics in the South Adriatic Sea, u: Baztan, J.; Jorgensen, B.; Pahl, S.; Thompson, R. C.; Vanderlinden, J.-P. (ur.), *Fate and Impact of Microplastics in Marine Ecosystems*, Elsevier, 2017., str. 51.

3.2. ONEČIŠĆENJE BALTIČKOG MORA MIKROPLASTIKOM

Baltičko more ima površinu od oko 420.000 km² i obalu dugu oko 8000 km. Okruženo je s devet zemalja s približno 85 milijuna stanovnika.²⁸ Među tim baltičkim državama Poljska, Danska i Njemačka imaju najveću gustoću naseljenosti obalne linije.²⁹ Naime, oko 60 % stanovništva baltičkog područja živi u urbanim sredinama. Obala Baltičkog mora vrlo je raznolika s obzirom na to da razlikujemo stjenovite i morenske litice, livade i močvare, kao i pješčane plaže i dine. Pješčane plaže mogu biti i izvor mikroplastike i mjesto njezine akumulacije kada uzmemo u obzir dinamičan razvoj turizma.³⁰ Baltičko more smatra se jednim od najzagađenijih mora. Tome je pridonijela visoka industrijalizacija baltičkih obala, gust brodski promet, kontaminacija opasnim tvarima i prekomjerno vađenje resursa. Osim toga, ribolov i brodarstvo također pridonose onečišćenju.³¹ Upravo visok stupanj onečišćenja jedan je od razloga velikog broja istraživanja provedenih radi utvrđivanja sadržaja onečišćujućih tvari te fizičkih i bioloških promjena u posljednjih nekoliko desetljeća.³² Procijenjeno je da se u Baltičkom moru danas nalazi 40 tona mikroplastike koja je rezultat korištenja proizvoda za njegu. Baltičko more je poluzatvoreno interkontinentalno more te sama činjenica da je izmjena morske vode dugotrajna pogoduje nakupljanju onečišćujućih tvari. Istraživanja provedena na uzorcima morske vode pokazuju da su najčešći tipovi polimera u uzorcima morske vode polipropilen i polietilen koji su naročito kontroverzni zbog svoje nemogućnosti degradiranja.³³

Godine 2021. provedeno je istraživanje gutanja mikroplastike od strane četiriju vrsta malih obalnih riba iz sjevernog Baltičkog mora.³⁴ Mjesta uzimanja uzoraka na temelju kojih je istraživanje provedeno odabrana su uzimajući u obzir njihovu blizinu potencijalnim izvorima mikroplastike kao što su autoceste i luke. Za potrebe ovog istraživanja ulovljene su 424 jedinice ribe a mikroplastika je pronađena u njih 38. Nije pronađena veza između veličine ili vrste ribe i prisutnosti progutanih čestica mikroplastike ni količine mikroplastike u morskoj vodi. Ovim istraživanjem zaključeno je kako je unos čestica mikroplastike češće prisutan kod obalnih riba, nego kod pučinskih u sjevernom Baltičkom moru.³⁵

²⁸ Narloch, I.; Gackowska, A.; Wejnerowska, G., Microplastic in the Baltic Sea: A review of distribution processes, sources, analysis methods and regulatory policies, *Environmental Pollution*, vol. 325, 2022.

²⁹ *Ibid.*

³⁰ *Ibid.*

³¹ *Ibid.*

³² *Ibid.*

³³ *Ibid.*

³⁴ Sainio, E.; Lehtiniemi, M.; Setälä, O., Microplastic ingestion by small coastal fish in the northern Baltic Sea, Finland, *Marine Pollution Bulletin*, vol. 172, 2021., str. 1.

³⁵ *Ibid.*

4. ONEČIŠĆENJE MORA MIKROPLASTIKOM S BRODOVA

Kontinuirani porast od 1950. godine globalne godišnje proizvodnje plastike doveo je do zamjene metala, stakla, drva i tekstila – plastikom.³⁶ Proizvodnja plastike u stalnom je porastu i danas doseže 300 milijuna tona na godinu, od čega je oko 50 % u obliku proizvoda kao što su plastične vrećice, boce za piće, pribor za jelo, slamke, štapići za uši itd., koji se odbacuju nakon jednog korištenja.³⁷ Unatoč naporima da se gospodarenje otpadom, osobito plastičnim, unaprijedi i dovede na razinu koja odgovara potrebama potrošnje plastike, značajan dio plastike i plastičnih proizvoda završi u oceanima.³⁸ Izvori onečišćenja mora i oceana plastikom su, kao što je već rečeno, kopneni i morski, s naglaskom na kopneni kao predominantni (kopneni izvori onečišćenja čine 80 %, a morski 20 %). Previđa se povećanje kopnenih izvora do 2025. godine za još dodatnih 10 %.³⁹ U morske izvore onečišćenja ubrajamo kargo, rekreacijsku i vojnu plovidbu, ribolovne aktivnosti, objekte za akvakulturu, naftne i plinske platforme, legalno i ilegalno odlaganje otpada.⁴⁰ Bez obzira na njezin izvor, količina plastike, osobito mikroplastike u morskom okolišu ne smanjuje se i zbog svoje otpornosti odolijeva vremenu i u budućnosti će se nastaviti skupljati u vodama. Postoji niz međunarodnih i nacionalnih zakonskih, regulatornih i upravljačkih inicijativa usmjerenih na prevenciju onečišćenja mora i oceana plastikom i mikroplastikom od strane brodova.

4.1. MEĐUNARODNA KONVENCIJE O SPRJEČAVANJU ONEČIŠĆENJA S BRODOVA (MARPOL)

Međunarodna konvencija o sprječavanju onečišćenja s brodova (MARPOL) najvažnija je međunarodna konvencija koja regulira sprječavanje onečišćenja morskog okoliša od strane brodova iz operativnih ili akcidentnih uzroka. Usvojena je 2. studenog 1973. od strane Međunarodne pomorske organizacije, a stupila na snagu 2. listopada 1983. Konvencija MARPOL stalno se mijenja i dopunjuje. Međutim, njezini novi dijelovi i dopune instantno stupaju na snagu godinu dana nakon odluke Međunarodne pomorske organizacije, uz iznimku protivljenja trećine država pod uvjetom da posjeduju minimalno

³⁶ Čulin, J.; Bielić, T., Plastic Pollution from Ships, Pomorski zbornik. vol. 51, br. 1., 2016., str. 58.

³⁷ *Ibid.*

³⁸ Kurtela, A.; Antolović, N., Problem plastičnog otpada i mikroplastike u morima i oceanima: utjecaj na morske organizme, Croatian Journal of Fisheries: Ribarstvo, vol. 77, br. 1, 2019., str. 51.

³⁹ Andrady, A.; Geyer, R.; Jambeck, J. R.; Lavender Law, K.; Narayan, R.; Perryman, M.; Siegler, T. R.; Wilcox, C., Plastic waste inputs from land into the ocean, Science, vol. 347, issue 6223, 2015.

⁴⁰ Čulin, J.; Bielić, T., *op. cit.* (bilj. 36), str. 59.

polovicu svjetske tonaže.⁴¹ Uz osnovni tekst, sadržaj te Konvencije čini šest priloga. Prvi prilog sastoji se od pravila o sprječavanju onečišćenja naftom, drugi se odnosi na pravila za kontrolu onečišćenja tekućim tvarima koje se prevoze tankerima, treći sadrži pravila o sprječavanju onečišćenja štetnim tvarima u pakiranom obliku, četvrti čine pravila o sprječavanju onečišćenja fekalijama s brodova, peti – pravila o sprječavanju onečišćenja otpacima s brodova i šesti pravila o sprječavanju onečišćenja s brodova posredno zrakom, emisijom sumporova i dušikova oksida.⁴² Godine 1997. usvojen je Protokol za izmjenu Konvencije i dodan je novi Aneks VI. koji je stupio na snagu 19. svibnja 2005. Danas ima 153 potpisnika i regulira više od 98 % svjetske brodske tonaže.⁴³ Aneks V. koji se bavi onečišćenjem otpadom s brodova prvi je od neobveznih MARPOL-ovih aneksa koji je stupio na snagu. Taj Aneks ratificiralo je 147 zemalja koje predstavljaju 98,03 % svjetske tonaže. Prijašnjom verzijom Aneksa V. bilo je dopušteno ispuštanje određenih vrsta broskog otpada poput papira, stakla, metala i slično, uz poštovanje određenih uvjeta. Pod tim uvjetima podrazumijevamo ispuštanje izvan posebnih područja na određenoj, strogo definiranoj udaljenosti od kopna. Posebnim područjima prema Aneksu V. smatraju se područje Sredozemnog mora, područje Baltičkog mora, područje Crnog mora, područje Crvenog mora, područje Zaljeva, područje Sjevernog mora, područje Antarktika i šira karipska regija.⁴⁴ Ta područja smatraju se „posebnim“ jer im je potrebna osobita zaštita s obzirom na njihov okolišni senzibilitet. Međutim, tom starijom verzijom kao i ovom sadašnjom nije bilo dopušteno ispuštanje plastičnog otpada. Iznimke od tog pravila vrijede u situacijama kad je ispuštanje otpada nužno radi osiguranja sigurnosti broda ili osoba koje se nalaze na brodu uz određene mjere opreza.⁴⁵ Za takva ispuštanja vodi se „službeni dnevnik evidencije za rukovanje otpadom“ tzv. *Garbage Record Book*.⁴⁶

Aneks V. propisuje dokumente koje brodovi moraju imati tijekom putovanja. Naime, svaki brod od 400 tona bruto tonaže i više te svaki brod koji je certificiran za prijevoz 15 ili više osoba, kao i fiksne ili plutajuće platforme, moraju imati *Garbage Management Plan*, tzv. plan upravljanja otpadom. Plan upravljanja otpadom cjelovita je smjernica koja se sastoji od pisanog postupka za prikupljanje, skladištenje, obradu i odlaganje otpada stvorenog na brodu prema propisima navedenim u Aneksu V. S druge strane, svaki brod

⁴¹ Milošević-Pujo, B.; Radovan, H., Sprječavanje onečišćenja mora po MARPOL-konvenciji, *Naše more: znanstveni časopis za more i pomorstvo*, vol. 52, br. 5–6, 2005., str. 232.

⁴² Pravila za statutarnu certifikaciju pomorskih brodova, sprječavanje onečišćenja, *Narodne novine*, broj 8/2020.

⁴³ International Maritime Organization, International Convention for the Prevention of Pollution from Ships (MARPOL), [https://www.imo.org/en/about/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-\(MARPOL\).aspx](https://www.imo.org/en/about/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-(MARPOL).aspx), pristupljeno prosinca 2022.

⁴⁴ UK P&I, MARPOL Annex V – Garbage from ships – revised, <https://www.ukpandi.com/news-and-resources/briefings/2013/marpol-annex-v-garbage-from-ships-revised/>, pristupljeno prosinca 2022.

⁴⁵ Čulin, J.; Bielić, T., *op. cit.* (bilj. 36), str. 62.

⁴⁶ Annex V- Regulations for the Prevention of Pollution by Garbage from Ships, http://www.marpoltraining.com/MMSKOREAN/MARPOL/Annex_V/app1.htm, pristupljeno prosinca 2022.

od 400 tona njegove bruto tonaže mora imati i *Garbage Record Book*. Brodsko osoblje mora biti stručno i osposobljeno za pravilno odlaganje otpada na brodu te mora poznavati propise o odlaganju otpada na moru i u posebnim područjima.⁴⁷ Službenici pojedinih lučkih kontrola ovlašteni su ispitivati *Garbage Record Book* i *Garbage Management Plan* (dalje u tekstu: GRB, GMP) tijekom inspekcija radi utvrđivanja njihove usklađenosti s pravilima Aneksa V. Ako oni svojom inspekcijom GRB-a i/ili GMP-a utvrde da je brod odlagao smeće u suprotnosti s Aneksom V., ovlašteni su taj brod zadržati.⁴⁸ Ono što možemo primijetiti jest kako Aneks V. ne zahtijeva vođenje evidencije za rukovanje otpadom od onih brodova bruto tonaže manje od 400 tona. To u praksi znači da većina globalne ribarske flote nije obvezna evidentirati ispuštanja svog otpada. Upravo to vodi do toga da ribarski brodovi često ispuštaju plastični otpad u more.

Osim provedbe propisa iz Aneksa V, jednako je bitno ulagati u kreiranje drugih mjera za smanjenje onečišćenja plastičnim otpadom. Prvi korak k tome jest podizanje svijesti o štetnosti onečišćenja morskog okoliša plastičnim otpadom. Pa tako Međunarodna konvencija o standardima izobrazbe, izdavanju svjedodžbi i držanju straže pomoraca (STCW) propisuje obvezno obrazovanje pomorskih časnika o onečišćenje morskog okoliša te njegovu sprječavanju.⁴⁹

5. MEĐUNARODNI PROPISI KOJI REGULIRAJU ZAŠTITU MORA I MORSKOG OKOLIŠA

Prva Konvencija usredotočena na zaštitu mora i morskog okoliša od nafte, što je i predstavljalo rastući problem u 20. stoljeću, bila je Međunarodna konvencija o sprječavanju onečišćenja mora naftom i njezinim prerađevinama (OILPOL), koja je donesena u Londonu 1954. godine.⁵⁰ Ta Konvencija primjenjuje se na sve brodove koji su registrirani na teritoriju ili imaju državnu pripadnost države članice te Konvencije. Iznimka su tankeri bruto tonaže ispod 150 tona i drugi brodovi bruto tonaže ispod 500 tona, pomorski brodovi te brodovi koji se bave lovom na kitove.⁵¹ Nedugo nakon donošenja te Konvencije, 1967. godine, dogodila se havarija tankera Torrey Canyon. Ta havarija i dandanas pred-

⁴⁷ Karan Chopra, What is Garbage Management Plan (GMP) on a Ship?, <https://www.marineinsight.com/maritime-law/what-is-garbage-management-plan-gmp-on-a-ship/>, pristupljeno prosinca 2022.

⁴⁸ Čulin, J.; Bielić, T., *op. cit.* (bilj. 36), str. 62.

⁴⁹ International Maritime Organization, International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers, 1978, <https://www.imo.org/en/OurWork/HumanElement/Pages/STCW-Convention.aspx>, pristupljeno prosinca 2022.

⁵⁰ ECOLEX, International Convention for the Prevention of Pollution of the Sea by Oil, <https://www.ecolex.org/details/treaty/international-convention-for-the-prevention-of-pollution-of-the-sea-by-oil-1954-as-amended-in-1962-and-1969-tre-000135/>, pristupljeno prosinca 2022.

⁵¹ *Ibid.*

stavlja najveće britansko izlijevanje nafte: iscurilo je do 117.000 tona.⁵² Drugim riječima, to je 1231 put više od količine koja je prošle godine iscurila s platforme BP-a u Sjevernom moru.⁵³ Posljedice tog izlijevanja još se osjećaju čak i nakon više od 50 godina te je nepoznata količina nafte ostala u kamenolomu Guernsey.

Četiri godine nakon toga, stvorena je Konvencija o otvorenom moru, 1958. godine u Ženevi.⁵⁴ Taj je dokument, kao međunarodni ugovor, kodificirao pravila međunarodnog prava koja se odnose na otvoreno more. Konvencija je bila jedan od četiriju ugovora stvorenih na temelju Konvencije Ujedinjenih naroda o pravu mora (UNCLOS).⁵⁵ Četiri ugovora potpisana su 29. travnja 1958. i stupila su na snagu 30. rujna 1962. Ta kodificirana pravila međunarodnog prava uglavnom odgovaraju i današnjim običajima međunarodnog prava. Potrebno je samo istaknuti dvije bitne promjene koje su nastupile od 1958. godine koje donekle mijenjaju važnost ovih pravila. Prvo, „prostorna“ dimenzija otvorenog mora smanjila se zbog proširenja državnog suvereniteta na različitim područjima mora i zbog stvaranja isključivih gospodarskih zona. Druga promjena odnosi se na kreiranje i utjecaj novih aktivnosti na moru, različitih od plovidbe i ribolove, koje su dale novu važnost pravilima o očuvanju mora.⁵⁶

Međunarodna pomorska organizacija (*International Marine Organization*), specijalizirana ustanova Ujedinjenih naroda, igrala je veliku ulogu u zaštiti mora i morskog okoliša donošenjem Konvencije MARPOL 1973. godine, o kojoj je već bilo riječi te osim nje i Konvencije o sprječavanju zagađivanja mora izbacivanjem otpadaka 1972. godine.⁵⁷ Konvencija o sprječavanju zagađivanja mora otpadom i drugim tvarima, skraćeno Londonska konvencija, jedna je od prvih globalnih konvencija za zaštitu morskog okoliša od ljudskih aktivnosti i na snazi je od 1975. godine. Njezin je cilj promicanje kontrole svih izvora onečišćenja mora i poduzimanje praktičnih koraka za sprječavanje onečišćenja mora odlaganjem otpada i drugih tvari. Danas je 87 država stranaka te Konvencije.⁵⁸

⁵² The Guardian, This article is more than 5 years old Torrey Canyon disaster – the UK's worst-ever oil spill 50 years on, <https://www.theguardian.com/environment/2017/mar/18/torrey-canyon-disaster-uk-worst-ever-oil-spill-50th-anniversary>, pristupljeno prosinca 2022.

⁵³ The Guardian, BP platform leaks 95 tonnes of oil into North Sea, <https://www.theguardian.com/environment/2016/oct/03/bp-platform-leaks-95-tonnes-oil-into-north-sea>, pristupljeno prosinca 2022.

⁵⁴ Konvencija o otvorenom moru, Narodne novine, Međunarodni ugovori, broj 12/1994.

⁵⁵ UN.org, United Nations Convention on the Law of the Sea, https://www.un.org/depts/los/convention_agreements/texts/unclos/unclos_e.pdf, pristupljeno prosinca 2022.

⁵⁶ Treves, T., High Seas, Max Planck Encyclopedias of International Law, 2009.

⁵⁷ Konvencija o sprečavanju zagađivanja mora izbacivanjem otpadaka (Službeni list SFRJ, Međunarodni ugovori, broj 13/1977)

⁵⁸ International Maritime Organization, Convention on the Prevention of Marine Pollution by Dumping of Wastes and Other Matter, <https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/London-Convention-Protocol.aspx>, pristupljeno prosinca 2022.

Nadalje, samo godinu dana nakon Konvencije MARPOL, Međunarodna pomorska organizacija donosi konvenciju pod nazivom *Safety of Life at Sea* ili skraćeno SOLAS, u Londonu 1974. godine.⁵⁹ Konvencija SOLAS općenito se smatra najvažnijim od svih međunarodnih ugovora koji reguliraju sigurnost trgovačkih brodova. Prva verzija te Konvencije usvojena je 1914., kao odgovor na katastrofu Titanica, druga 1929., treća 1948. i četvrta 1960. Verzija iz 1974. uključuje postupak prešutnog prihvatanja. Ovaj postupak previđa kako će određena izmjena stupiti na snagu određenog datuma osim ako, prije tog datuma, određeni dogovoreni broj stranaka stavi primjedbe na te izmjene i dopune. Upravo stoga, verzija Konvencije iz 1974. mijenjana je i dopunjavana u brojnim prilikama.⁶⁰

Zatim, Međunarodna pomorska organizacija 1978. godine donosi Međunarodnu konvencija o standardima izobrazbe, izdavanju svjedodžbi i držanju straže pomoraca (STCW).⁶¹ Ta Konvencija uvela je minimalni sadržaj i trajanje za pojedine obrazovne razine pomoraca na globalnoj razini te je time i ukinuta potreba za priznavanjem inozemnih kvalifikacija. Osim toga, uvedeni su i programi cjeloživotnog učenja te mehanizmi upravljanja kvalitetom temeljeni na industrijskim standardima.⁶²

I napokon, 1982. godine u Montego Bayu usvojena je Konvencija Ujedinjenih naroda o pravu mora na Trećoj konferenciji Ujedinjenih naroda o pravu mora.⁶³ U toj Konvenciji sadržana je ideja da su svi problemi oceanskog prostora usko povezani i da ih treba rješavati kao cjelinu. Ona je utvrdila i uspostavila jedinstvena pravila koja reguliraju sve potrebe oceana, mora i njihovih resursa.⁶⁴ Članak 1. ove Konvencije onečišćenje mora definira kao „čovjekovo izravno ili neizravno unošenje tvari ili energije u morski okoliš, uključujući estuarije, koje uzrokuje ili može prouzročiti takve pogubne posljedice kao što su šteta živim bogatstvima i životu u moru, ugrožavanje ljudskog zdravlja, ometanje

⁵⁹ Međunarodna konvencija o zaštiti ljudskih života na moru, Narodne novine, Međunarodni ugovori, broj 1/1992.

⁶⁰ International Maritime Organization, International Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS), 1974, [https://www.imo.org/en/About/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Safety-of-Life-at-Sea-\(SOLAS\)-1974.aspx](https://www.imo.org/en/About/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Safety-of-Life-at-Sea-(SOLAS)-1974.aspx), pristupljeno prosinca 2022.

⁶¹ International Maritime Organization, International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers (STCW), [https://www.imo.org/en/About/Conventions/Pages/International-Convention-on-Standards-of-Training,-Certification-and-Watchkeeping-for-Seafarers-\(STCW\).aspx](https://www.imo.org/en/About/Conventions/Pages/International-Convention-on-Standards-of-Training,-Certification-and-Watchkeeping-for-Seafarers-(STCW).aspx), pristupljeno prosinca 2022.

⁶² Marušić, L., STCW Konvencija i Bolonjski proces, Metodički ogledi: časopis za filozofiju odgoja, vol. 17, br. 1–2, 2010., str. 13.

⁶³ Konvencija Ujedinjenih naroda o pravu mora i Završni akt Treće konferencije Ujedinjenih naroda o pravu mora s Prilozima I. – VII. i Dodatkom te Sporazum o primjeni XI. dijela Konvencije Ujedinjenih naroda, Narodne novine, Međunarodni ugovori, broj 9/2020.

⁶⁴ Oceans and law of the sea, United Nations Convention on the Law of the Sea of 10 December 1982 – Overview and full text, https://www.un.org/depts/los/convention_agreements/convention_overview_convention.htm, pristupljeno prosinca 2022.

pomorskih djelatnosti, uključujući ribolov i druge zakonite upotrebe mora, pogoršanje upotrebne kvalitete morske vode i umanjeње privlačnosti“.⁶⁵

6. EUROPSKI PROPISI ZA ZAŠTITU MORA I MORSKOG OKOLIŠA

Kad govorimo o pomorskog politici Europske unije neizostavno je spomenuti Europski agenciju za pomorsku sigurnost. Osnovana je uredbom (EZ) br. 1406/2002 Europskog parlamenta i Vijeća od 27. lipnja 2002. o osnivanju Europske agencije za pomorsku sigurnost.⁶⁶ Europska unija, nakon jedne od najvećih ekoloških katastrofa u Španjolskoj, kada je tanker *Prestige* u prosincu 2002. godine potonuo oko 60 nautičkih milja od obale Galicije, bila je potaknuta ojačati svoju ulogu glede pomorstva i njegove sigurnosti te je donijela pakete mjera kojima se štiti morski okoliš.⁶⁷ Naime, brod je prevezio 77.000 tona sirove nafte i većina tereta je iscurila u more.⁶⁸ Europska agencija za pomorsku sigurnost pruža tehničku ekspertizu i operativnu pomoć za poboljšanje pomorske sigurnosti i pripravnost za zagađenje. Većina zadataka Agencije su preventivni, poput praćenja primjene određenih zakona i procjene njihove učinkovitosti, no neki su i reaktivni, poput opskrbe zemalja EU-a brodovima za prikupljanje nafte dođe li do većeg izlivanja u more.⁶⁹ Jednostavno rečeno, Europska agencija za pomorsku sigurnost pruža državama članicama detaljne i pouzdane informacije o tome što se događa na moru, u stvarnom vremenu. Jedna od mjera donesenih nakon nezgode tankera *Prestige*: Europski parlament i Vijeće 2005. godine usvojili su Direktivu o onečišćenju mora s brodova koja je obvezala države na kaznene i prekršajne mjere, dođe li do povrede pravila definiranih Konvencijom MARPOL, specifično iz Priloga I. i II. o onečišćenju mora s brodova naftom i štetnim tvarima.⁷⁰ Bitna argumentacija te Direktive jest da samo postojanje kazna i definiranje elemenata za njihovu provedbu u praksi može dovesti do toga da se

⁶⁵ KONVENCIJA UJEDINJENIH NARODA O PRAVU MORA, [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/HTML/?uri=CELEX:21998A0623\(01\)&from=HR](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/HTML/?uri=CELEX:21998A0623(01)&from=HR), pristupljeno prosinca 2022.

⁶⁶ Uredba (EZ) br. 1406/2002 Europskog parlamenta i Vijeća od 27. lipnja 2002. o osnivanju Europske agencije za pomorsku sigurnost, Službeni list Europske unije, L 208, 5. kolovoza 2002.

⁶⁷ Činčurak Erceg, Pravna regulacija zaštite okoliša od štetnih utjecaja prometa, u: Zakonodavstvo zaštite okoliša i održivi ekonomski razvoj u EU, Duić, Dunja i Čemalović, Uroš (ur.), Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, Pravni fakultet Osijek, Osijek, 2022., str. 165.

⁶⁸ The Guardian, *Prestige oil tanker breaks up*, <https://www.theguardian.com/gall/0,8542,842603,00.html>, pristupljeno prosinca 2022.

⁶⁹ European Union, European Maritime Safety Agency (EMSA), https://european-union.europa.eu/institutions-law-budget/institutions-and-bodies/institutions-and-bodies-profiles/ems_en, pristupljeno prosinca 2022.

⁷⁰ Directive 2005/35/EC of the European Parliament and of the Council of 7 September 2005 on ship-source pollution and on the introduction of penalties for infringements, Službeni list Europske unije, L 255, 30. rujna 2005.

preventivno djeluje na osobe koje mogu uzrokovati ili pridonijeti onečišćenju mora te tako onečišćenje i spriječiti.⁷¹ Direktiva se odnosi na onečišćenja sa svih brodova bez obzira na njihovu državnu pripadnost, uz isključenje ratnih brodova, javnih brodova, brodova u vlasništvu država i vlada koji služe za nekomercijalne djelatnosti.⁷² Osim izlivanja nafte iz tankera *Prestige*, bitno je spomenuti i drugu ekološku katastrofu koja se dogodila u Europi, samo tri godine prije spomenute nesreće u Španjolskoj. Tanker *Erika* se 1999. godine prelomio na dva dijela i potonuo u Biskajskom zaljevu: iz tankera je iscurilo 20.000 tona otrovnog goriva duž 400 km obale. Sud je presudio kako je naftni div *Total*, koji je unajmio *Eriku*, odgovoran za incident te je kažnjen s 375.000 eura, a gotovo 200 milijuna eura morao je platiti građanima.⁷³

6.1. DIREKTIVA 2008/56/EZ EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA O USPOSTAVLJANJU OKVIRA ZA DJELOVANJE ZAJEDNICE U PODRUČJU POLITIKE MORSKOG OKOLIŠA (OKVIRNA DIREKTIVA O POMORSKOJ STRATEGIJI)

Okvirna direktiva o pomorskoj strategiji Europske unije usvojena je 17. lipnja 2008. godine i cilj joj je učinkovitija zaštita morskog okoliša diljem Europe. Okvirna direktiva o pomorskoj strategiji usvojena je 17. lipnja 2008. godine. Komisija je usvojila izvješće o prvom ciklusu provedbe Okvirne direktive o morskoj strategiji u lipnju 2020. Ovo izvješće, koje zahtijeva članak 20. Direktive, pokazuje da je okvir EU-a za zaštitu morskog okoliša jedan od najopsežnijih i najambicioznijih u svijetu, no potrebno ga je ojačati kako bi se mogao nositi s dominantnim pritiscima kao što su prekomjerni izlov i neodržive ribolovne prakse, plastični otpad, višak hranjivih tvari, podvodna buka i druge vrste onečišćenja. Okvirna direktiva o pomorskoj strategiji 2008/56/EZ,⁷⁴ Direktiva o uspostavi okvira za pomorsko planiranje 2014/89/EU⁷⁵ i Preporuka EU-a o integriranom upravljanju obalnim područjem 2002/413/EZ⁷⁶ nude cjelovit i integrirani pristup za zaštitu svih europskih obala i morskih voda. Europska unija vidi morsko prostor-

⁷¹ Vizjak, S., Kaznenopravna zaštita mora od onečišćenja s brodova u pravu Europske unije, *Naše more: znanstveni časopis za more i pomorstvo*, vol. 57, br. 3–4, 2010., str. 166.

⁷² *Ibid.*

⁷³ The Guardian, French oil giant to pay for environmental disaster, <https://www.theguardian.com/world/2008/jan/16/france.environment>, pristupljeno prosinca 2022.

⁷⁴ Directive 2008/56/EC of the European Parliament and of the Council of 17 June 2008 establishing a framework for community action in the field of marine environmental policy (Marine Strategy Framework Directive), Službeni list Europske unije, L 164, 25. lipnja 2008.

⁷⁵ Direktiva 2014/89/EU Europskog parlamenta i Vijeća od 23. srpnja 2014. o uspostavi okvira za prostorno planiranje morskog područja, Službeni list Europske unije, L 257, 28. kolovoza 2014.

⁷⁶ Direktiva 2014/89/EU Europskog parlamenta i Vijeća od 23. srpnja 2014. o uspostavi okvira za prostorno planiranje morskog područja, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/?uri=celex%3A32014L0089>, pristupljeno prosinca 2022.

no planiranje kao temelj za upravljanje rastućim i sve konkurentnijim pomorskim gospodarstvom. Okvirna direktiva EU-a o pomorskoj strategiji stup je pomorske politike EU-a te predstavlja mehanizam podrške nacionalnim inicijativama za morsko prostorno planiranje.⁷⁷ Članak 20. ove Direktive zahtijeva od Komisije da objavi prvo izvješće o ocjeni provedbe ove Direktive u roku od dvije godine od primitka svih programa mjera, a svakako najkasnije do 2019. godine⁷⁸ te je Komisija doista usvojila izvješće o prvom ciklusu provedbe Okvirne direktive o morskoj strategiji u lipnju 2020. Njegova analiza je pokazala kako je okvir EU-a za zaštitu morskog okoliša potrebno ojačati uzevši u obzir pritiske kao što je prekomjerni izlov i neodrživa ribolovna praksa, plastični otpad i slično.⁷⁹ Njezino djelovanje služi kao izvor voditeljima pojedinih politika u državama, menadžerima, obrazovnim institucijama, gospodarskim interesima, nevladinim institucijama i svima onima koji se bave ili zanimaju za morski okoliš.⁸⁰

6.2. DIREKTIVA 94/62/EZ EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA O AMBALAŽI I AMBALAŽNOM OTPADU

Radi usklađivanja mjera vezanih za ambalaža i ambalažni otpad na europskoj razini donesena je 20. prosinca 1994. Direktiva 94/62/EC Europskog parlamenta i vijeća o ambalaži i ambalažnom otpadu.⁸¹ Razlog usklađivanja prevencija je svakog utjecaja ambalaže i ambalažnog otpada na okoliš svih država članica jednako. Područje primjene ove Direktive obuhvaća svu ambalažu stavljenju na europsko tržište i sav ambalažni otpad, bez obzira na to upotrebljava li se na industrijskoj, komercijalnoj, uredskoj, trgovinskoj ili uslužnoj razini.⁸² Ova Direktiva zahtijeva od zemalja EU-a poduzimanje mjera, kao što su nacionalni programi i poticaji preko programa proširene odgovornosti proizvođača i drugih, s ciljem sprječavanja stvaranja ambalažnog otpada i reduciranja njegova utjecaja na okoliš. Zemlje EU-a trebale bi također poticati korištenje ambalaža koje su ponovno

⁷⁷ OECD, European Union marine legislation, <https://www.oecd.org/stories/ocean/european-union-marine-legislation-b1541e4f/>, pristupljeno prosinca 2022.

⁷⁸ Direktiva 2008/56/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 17. lipnja 2008. o uspostavljanju okvira za djelovanje Zajednice u području politike morskog okoliša (Okvirna direktiva o pomorskoj strategiji), Službeni list Europske unije, L 164, 25. lipnja 2008.

⁷⁹ European Commission, Additional tools Our Oceans, Seas and Coasts, https://ec.europa.eu/environment/marine/eu-coast-and-marine-policy/marine-strategy-framework-directive/index_en.htm, pristupljeno prosinca 2022.

⁸⁰ Marine Strategy Framework Directive, Službeni list Europske unije, L 164, 25. lipnja 2008.

⁸¹ Direktiva Europskog parlamenta i Vijeća 94/62/EZ od 20. prosinca 1994. o ambalaži i ambalažnom otpadu, Službeni list Europske unije, L 365, 31. prosinca 1994.

⁸² EUR-lex, Ambalaža i ambalažni otpad, <https://eur-lex.europa.eu/HR/legal-content/summary/packaging-and-packaging-waste.html>, pristupljeno prosinca 2022.

uporabljive, bez ugrožavanja sigurnosti hrane ili sigurnosti potrošača.⁸³ Cilj je ove Direktive postići da do 31. prosinca 2025. najmanje 65 % ukupnog ambalažnog otpada bude reciklirano po težini. Ciljevi za recikliranje s obzirom na materijale: 50 % plastike, 25 % drva 70 % nebojenih metala, 50 % aluminija, 70 % stakla i 75 % papira i kartona.⁸⁴

6.3. DIREKTIVA (EU) 2019/904 EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA O SMANJENJU UTJECAJA ODREĐENIH PLASTIČNIH PROIZVODA NA OKOLIŠ

Cilj je ove Direktive spriječiti i reducirati utjecaj određenih plastičnih proizvoda na okoliš, posebno na vodeni okoliš, i na zdravlje ljudi, kao i promicati održive poslovne modele, proizvode i materijale. Opseg primjene odnosi se na plastične proizvode za jednokratnu upotrebu navedene u Direktivi, proizvode od okso-razgradive plastike i ribolovni alat koji sadrži plastiku. Države članice poduzimaju potrebne mjere kako bi postigle trajno smanjenje potrošnje plastičnih proizvoda za jednokratnu upotrebu, u skladu s općim ciljevima politike Unije o otpadu.⁸⁵ Rijetko je koja europska direktiva dobila toliko medijske pozornosti na europskoj razini kao ova. To je i očekivano budući da je to bila prva Direktiva EU-a koja je od država članica tražila zabranu velikog broja plastičnih predmeta za jednokratnu uporabu za koje se smatralo da su alternative lako dostupne i pristupačne.⁸⁶ Za onu grupu proizvoda koji nisu zabranjeni, naglasak je na mjerama za prevenciju otpada, kao što su smanjenje potrošnje, zahtjevi za označavanje i za poseban dizajn proizvoda.

Tri godine nakon usvajanja Direktive, Rethink Plastic kao savez vodećih europskih nevladinih organizacija, proveo je istraživanje primjene te Direktive u rujnu 2022. godine.⁸⁷ Zaključeno je kako su određene države, poput Francuske, Grčke, Luksemburga, Švedske, Irske, Cipra i Portugala, donijele ambiciozne mjere radi rješavanja i sprječavanja problema onečišćenja plastikom, dok su druge i dalje u zaostatku. Naime, u siječnju 2022. Komisija je javno izvijestila da je poslala službene opomene zbog nedostatka transpozicije Direktive za 16 država članica: opomene su poslone Belgiji, Cipru, Hrvatskoj,

⁸³ EUR-lex, Ambalaža i ambalažni otpad, <https://eur-lex.europa.eu/HR/legal-content/summary/packaging-and-packaging-waste.html>, pristupljeno prosinca 2022.

⁸⁴ EUR-lex, Ambalaža i ambalažni otpad, <https://eur-lex.europa.eu/HR/legal-content/summary/packaging-and-packaging-waste.html>, pristupljeno prosinca 2022.

⁸⁵ Directive (EU) 2019/904 of the European Parliament and of the Council on the reduction of the impact of certain plastic products on the environment, Službeni list Europske unije, L 155, 12. lipnja 2019.

⁸⁶ Rethink Plastic, Single Use Plastics Directive Implementation Assessment Report, <https://rethinkplasticalliance.eu/wp-content/uploads/2022/09/SUP-Implementation-Assessment-Report.pdf>, pristupljeno prosinca 2022.

⁸⁷ Rethink Plastic, <https://rethinkplasticalliance.eu/>, pristupljeno prosinca 2022.

Češkoj, Estoniji, Finskoj, Irskoj, Latviji, Litvi, Luksemburgu, Malti, Poljskoj, Portugalu, Slovačkoj, Sloveniji i Španjolskoj.

7. ZAKLJUČAK

Voda čini 71 % Zemlje. More i morski okoliš imaju ključno značenje za živi svijet pa tako i za čovjeka. Iz ovog rada vidimo kako onečišćenje mora i morskog okoliša u našoj bližoj budućnosti neće jenjavati. Stoga, od izrazite važnosti za sprječavanje tog onečišćenja kao i za samo rješavanje problema onečišćenja leži u međunarodnoj, europskoj pa čak i globalnoj suradnji država. Politika Europske unije kad je riječ o okolišu zasad zvuči obećavajuće, međutim, potrebno je uložiti više napora u edukaciju ljudi o potrebi „održivog“ korištenja stvari, izbjegavanja prevelikog konzumerizma te recikliranja. Smatram također kako nedostaje istraživanja u vezi s onečišćenjem mora mikroplastikom kad je posrijedi mikroplastika koja dolazi od sintetičkih tkanina.

Zaključno, onečišćenje mora mikroplastikom predstavlja ozbiljan ekološki izazov koji zahtijeva hitno djelovanje i što veću pozornost. Proliferacija sićušnih plastičnih čestica ne samo da prijeti morskim ekosustavima, već predstavlja i rizike za ljudsko zdravlje ali i za svjetsko gospodarstvo. Naime, obalna populacija koja nerijetko ovisi o turizmu, ribarstvu i akvakulturi također pati od smanjenja broja ribljih populacija, oštećenih grebena i degradiranih plaža, što rezultira ekonomskim gubicima i smanjenim mogućnostima za život. Mikroplastika se infiltrira u svaki kutak oceana i mora te je gutanjem unose gotovo sve morske vrste, što doprinosi remećenju njihova prirodnog ponašanja i reproduktivnog ciklusa. Rješavanje ovog problema zahtijeva višestruki pristup koji bi se sastojao u smanjenju proizvodnje i potrošnje plastike za jednokratnu upotrebu, unaprjeđenja sustava gospodarenja otpadom te u promicanju održivih alternativa. Obrazovanje javnosti o posljedicama onečišćenja mikroplastikom i poticanje individualne odgovornosti također je jedan od ključnih faktora efikasnog rješavanja ovog problema. Zajednički napor, stroži propisi i usvajanje održive prakse put je prema ponovnom uspostavljanju ravnoteže u našim morima i oceanima te njihovu očuvanju za buduće generacije.

POPIS LITERATURE

Knjige:

1. Činčurak Erceg, Pravna regulacija zaštite okoliša od štetnih utjecaja prometa, u: Zakonodavstvo zaštite okoliša i održivi ekonomski razvoj u EU, Duić, Dunja i Čemalović, Uroš (ur.), Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, Pravni fakultet Osijek, Osijek, 2022., str. 110.–161.

2. Seršić, Maja, Međunarodno-pravna zaštita morskog okoliša, Pravni fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2003.
3. Suaria G.; Avio, C. G.; Lattin, G.; Regoli, F.; Aliani, S., Floating Microplastics in the South Adriatic Sea, u: Baztan, J.; Jorgensen, B.; Pahl, S.; Thompson, R. C.; Vanderlinden, J.-P. (ur.), Fate and Impact of Microplastics in Marine Ecosystems, Elsevier, 2017.

Članci:

1. Allan, I.; Halsband, C.; Nerland, I. L.; Thomas, K. V., Report made for the Norwegian Environment Agency, Microplastics in marine environments: Occurrence, distribution and effects, Norwegian Institute for Water Research, 2014. Dostupno na: <https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/M319/M319.pdf>.
2. Andrady, A.; Geyer, R.; Jambeck, J. R.; Lavender Law, K.; Narayan, R.; Perryman, M.; Siegler, T. R.; Wilcox, C., Plastic waste inputs from land into the ocean, *Science*, vol. 347, issue 6223, 2015., str. 768.–771.
3. Bule, K.; Zadro, K.; Tolić, A.; Radin, E.; Miloloža, M.; Ocelić Bulatović, V.; Kučić Grgić, D., Mikroplastika u morskome okolišu Jadrana, *Kemija u industriji: časopis kemičara i kemijskih inženjera Hrvatske*, vol. 69, br. 5–6, 2020., str. 303.–310.
4. Carbery, M.; O'Connor, W.; Palanisami, T., Trophic transfer of microplastics and mixed contaminants in the marine food web and implications for human health, *Environment International*, vol. 115, 2018., str. 400.–409.
5. Činčurak Erceg, B., Problemi pravne (ne)reguliranosti (mikro)plastike u morskome i riječnome okolišu, *Poredbeno pomorsko pravo*, Vol. 61, No. 176, 2022., str. 135.–175.
6. Čulin, J.; Bielić, T., Plastic Pollution from Ships, *Pomorski zbornik*, vol. 51, br.1., 2016., str. 57.–66.
7. Eriksen, M.; Libreton, L. C. M.; Carson, H.; Thiel, M.; Moore, C. J.; Borerro, J. C.; Galigni, F.; Ryan, P. G.; Reisser, C. J., Plastic Pollution in the World's Oceans: More than 5 Trillion Plastic Pieces Weighing over 250.000 Tons Afloat at Sea, *Plos One*, 9(12), 2014, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0111913>.
8. Jurica, K.; Uršulin-Trstenjak, N.; Vukić Lušić, D.; Lušić, D.; Šmit, Z., Izloženost ftalatima i njihova pojavnost u alkoholnim pićima, *Arhiv za higijenu rada i toksikologiju*, vol. 64, br. 2, 2013., str. 317.–324.
9. Kurtela, A.; Antolović, N., Problem plastičnog otpada i mikroplastike u morima i oceanima: utjecaj na morske organizme, *Croatian Journal of Fisheries: Ribarstvo*, vol. 77, br. 1, 2019., str. 51.–56.
10. Marušić, L., STCW Konvencija i Bolonjski proces, *Metodički ogledi: časopis za filozofiju odgoja*, vol. 17, br. 1–2, 2010., str. 13.–22.
11. Milošević-Pujo, B.; Radovan, H., Sprječavanje onečišćenja mora po MARPOL-konvenciji, *Naše more: znanstveni časopis za more i pomorstvo*, vol. 52, br. 5–6, 2005., str. 231.–234.

12. Munari, C.; Scoponi, M.; Mistri, M., Plastic debris in the Mediterranean Sea: Types, occurrence and distribution along Adriatic shorelines, *Waste Management*, vol. 67, 2017., str. 385.–391.
13. Narloch, I.; Gackowska, A.; Wejnerowska, G., Microplastic in the Baltic Sea: A review of distribution processes, sources, analysis methods and regulatory policies, *Environmental Pollution*, vol. 325, 2022., doi: 10.1016/j.envpol.2022.120453.
14. Novillo, O.; Raga, J. A.; Tomás J., Evaluating the presence of microplastics in striped dolphins (*Stenella coeruleoalba*) stranded in the Western Mediterranean Sea, *Marine Pollution Bulletin*, vol. 160, 2020., doi: 10.1016/j.marpolbul.2020.111557.
15. Pavičić, M.; Šiljić, J.; Tutman, P.; Bojanić Varezić, D., Fishing for litter activities in the fishing port Vira, island of Hvar, Croatia, *Proceedings of In the Wake of Plastics / Pojana, Giulio – Venecija: University Ca'Foscari*, 2015.
16. Runko Luttenberger, Lidija, Challenges on Marine Litter Issues in the Adriatic, *Pomorški zbornik*, br. 2., 2018., str. 89.–103.
17. Sainio, E.; Lehtiniemi, M.; Setälä, O., Microplastic ingestion by small coastal fish in the northern Baltic Sea, Finland, *Marine Pollution Bulletin*, vol. 172, 2021., doi: 10.1016/j.marpolbul.2021.112814.
18. Treves, T., *High Seas*, Max Planck Encyclopedias of International Law, 2009.
19. Vizjak, S., Kaznenopravna zaštita mora od onečišćenja s brodova u pravu Europske unije, *Naše more: znanstveni časopis za more i pomorstvo*, vol. 57, br. 3–4, 2010., str. 164.–169.
20. Ward J. E.; Zhao, S.; Holohan, B. A.; Mladinich, K. M.; Griffin, T. W.; Wozniak, J.; Shumway, S. E., Selective Ingestion and Egestion of Plastic Particles by the Blue Mussel (*Mytilus edulis*) and Eastern Oyster (*Crassostrea virginica*): Implications for Using Bivalves as Bioindicators of Microplastic Pollution, *Environmental Science and Technology*, vol. 53, br. 15, 2019., doi: 10.1021/acs.est.9b02073.

Izvori prava:

1. Directive (EU) 2019/904 of the European Parliament and of the Council on the reduction of the impact of certain plastic products on the environment, *Službeni list Europske unije*, L 155, 12. lipnja 2019.
2. Directive 2005/35/EC of the European Parliament and of the Council of 7 September 2005 on ship-source pollution and on the introduction of penalties for infringements, *Službeni list Europske unije*, L 255, 30. rujna 2005.
3. Directive 2008/56/EC of the European Parliament and of the Council of 17 June 2008 establishing a framework for community action in the field of marine environmental policy (Marine Strategy Framework Directive), *Službeni list Europske unije*, L 164, 25. lipnja 2008.

4. Direktiva 2008/56/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 17. lipnja 2008. o uspostavljanju okvira za djelovanje Zajednice u području politike morskog okoliša (Okvirna direktiva o pomorskoj strategiji), Službeni list Europske unije, L 164, 25. lipnja 2008.
5. Direktiva 2014/89/EU Europskog parlamenta i Vijeća od 23. srpnja 2014. o uspostavi okvira za prostorno planiranje morskog područja, Službeni list Europske unije, L 257, 28. kolovoza 2014.
6. Direktiva Europskog parlamenta i Vijeća 94/62/EZ od 20. prosinca 1994. o ambalaži i ambalažnom otpadu, Službeni list Europske unije, L 365, 31. prosinca 1994.
7. International Convention on standards of training, certification and watchkeeping for seafarers, 1978.
8. International Maritime Organization, International Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS), 1974, [https://www.imo.org/en/About/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Safety-of-Life-at-Sea-\(SOLAS\),-1974.aspx](https://www.imo.org/en/About/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Safety-of-Life-at-Sea-(SOLAS),-1974.aspx).
9. International Maritime Organization, Convention on the Prevention of Marine Pollution by Dumping of Wastes and Other Matter, <https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/Lon-don-Convention-Protocol.aspx>.
10. International Maritime Organization, International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers (STCW), [https://www.imo.org/en/About/Conventions/Pages/International-Convention-on-Standards-of-Training,-Certification-and-Watchkeeping-for-Seafarers-\(STCW\).aspx](https://www.imo.org/en/About/Conventions/Pages/International-Convention-on-Standards-of-Training,-Certification-and-Watchkeeping-for-Seafarers-(STCW).aspx).
11. Konvencija o otvorenom moru, Narodne novine, Međunarodni ugovori, broj 12/1994.
12. Konvencija o sprečavanju zagađivanja mora izbacivanjem otpadaka (Službeni list SFRJ, Međunarodni ugovori, broj 13/1977)
13. Konvencija Ujedinjenih naroda o pravu mora i Završni akt Treće konferencije Ujedinjenih naroda o pravu mora s Prilozima I. – VII. i Dodatkom i Sporazum o primjeni XI. dijela Konvencije Ujedinjenih naroda, Narodne novine, Međunarodni ugovori, broj 9/2020.
14. Međunarodna konvencija o sprječavanju onečišćenja s brodova (MARPOL 73/78).
15. Međunarodna konvencija o zaštiti ljudskih života na moru, Narodne novine, Međunarodni ugovori, broj 1/1992.
16. Pravila za statutarnu certifikaciju pomorskih brodova, sprječavanje onečišćenja, Narodne novine, broj 8/2020.
17. Uredba (EZ) br. 1406/2002 Europskog parlamenta i Vijeća od 27. lipnja 2002. o osnivanju Europske agencije za pomorsku sigurnost, Službeni list Europske unije, L 208, 5. kolovoza 2002.
18. Zakon o potvrđivanju Međunarodne konvencije o građanskoj odgovornosti za štetu onečišćenja pogonskim uljem iz 2001. godine, Narodne novine, Međunarodni ugovori, broj 9/2006.

Mrežni izvori:

1. European Union, European Maritime Safety Agency (EMSA), https://european-union.europa.eu/institutions-law-budget/institutions-and-bodies/institutions-and-bodies-profiles/emsa_en, pristupljeno prosinac 2022.
2. Karan Chopra, What is Garbage Management Plan (GMP) on a Ship?, <https://www.marineinsight.com/maritime-law/what-is-garbage-management-plan-gmp-on-a-ship/>, pristupljeno prosinca 2022.
3. Rethink Plastic, <https://rethinkplasticalliance.eu/>, pristupljeno prosinca 2022.
4. The Guardian, <https://www.theguardian.com/international>, pristupljeno prosinca 2022.
5. The Max Planck Encyclopedias of International Law, <https://opil.ouplaw.com/home/mpil>, pristupljeno prosinca 2022.
6. The WWF Mediterranean Marine Initiative, Whales poisoned by plastic pollution in the Mediterranean, WWF raises the alarm, <https://www.wwfmmi.org/?uNewsID=301993>, pristupljeno prosinca 2022.
7. UK P&I, MARPOL Annex V – Garbage from ships – revised, <https://www.ukpandi.com/news-and-resources/briefings/2013/marpol-annex-v-garbage-from-ships-revised/>, pristupljeno prosinca 2022.

SEA POLLUTION WITH MICROPLASTICS

Abstract

Pollution of the sea with micro-plastics is one of the biggest environmental problems today. Sources of sea pollution can be primary and secondary. However, regardless of where they come from, no sea is spared from micro-plastics, which means that marine flora and fauna are primarily affected by this invasive method of environmental pollution. The Adriatic Sea was not spared either. The Republic of Croatia, like other EU member states, is obliged to implement directives and laws of the European Union concerning micro-plastics. This burning environmental problem will be the subject of this work. In addition to the sources of pollution, in the paper I will look at the ways of its prevention and the (in)succes of the existing regulatory frameworks in this regard.

Keywords: *micro-plastics, sea pollution, Adriatic Sea, Baltic Sea, MARPOL Convention, plastic*