

# Analiza provedbe prikupljanja otpada iz mora

---

Opačić, Ivana

Master's thesis / Diplomski rad

2023

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Rijeka, Faculty of Civil Engineering / Sveučilište u Rijeci, Građevinski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:157:504887>

Rights / Prava: [Attribution 4.0 International](#)/[Imenovanje 4.0 međunarodna](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-11-26**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Civil Engineering - FCERI Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U RIJECI  
GRAĐEVINSKI FAKULTET**

**Ivana Opačić**

**ANALIZA PROVEDBE PRIKUPLJANJA OTPADA IZ MORA**

**Diplomski rad**

**Rijeka, 2023.**

**SVEUČILIŠTE U RIJECI  
GRAĐEVINSKI FAKULTET**

**Sveučilišni diplomski studij  
Hidrotehnika  
Gospodarenje otpadom**

**Ivana Opačić  
JMBAG: 0114029349**

**ANALIZA PROVEDBE PRIKUPLJANJA OTPADA IZ MORA**

**Diplomski rad**

**Rijeka, rujan 2023.**

Zavod: **Zavod za hidrotehniku i geotehniku**  
Predmet: **Gospodarenje otpadom**  
Grana: **2.05.03 hidrotehnika**

## DIPLOMSKI ZADATAK br. 5

Pristupnik: **Ivana Opačić (0114029349)**  
Studij: **Građevinarstvo**  
Modul: **Hidrotehnika**

Zadatak: **ANALIZA PROVEDBE PRIKUPLJANJA OTPADA IZ MORA**

Opis zadatka:

Unutar diplomskog rada potrebno je analizirati provedbu prikupljanja otpada iz mora. Također opisati i načine nastanka i vrste otpada koje pronalazimo u moru. Potrebno je na temelju cjelokupne analize trenutačnog sustava dati smjernice za bolju provedbu prikupljanja otpada iz mora.

Zadatak uručen pristupniku: 4. rujna 2023.  
Rok za predaju rada: 12. rujna 2023.

Mentor: Doc. dr. sc. Ivana Sušanjan Čule

Rijeka, 14 September 2023

## MASTER THESIS ASSIGNMENT No. 5

Student: **Ivana Opačić (0114029349)**  
Study: Civil Engineering  
Module: Hydraulic Engineering

Title: **ANALYSIS OF THE IMPLEMENTATION OF THE MARINE WASTE  
COLLECTION**

Description:

Within the work, the analysis of the implementation of the marine waste collection should be done. Also, the division of marine waste according to the place of origin, and the type of waste should be explained. The implementation plan for better operation of the marine waste collection should be developed.

Issue date: 4 September 2023  
Submission date: 12 September 2023

Mentor:

mentor:

---

Assistant Professor Ivana Sušanĳ Čule,  
PhD

## IZJAVA

Završni/Diplomski rad izradio/izradila sam samostalno, u suradnji s mentorom/mentoricom i uz poštivanje pozitivnih građevinskih propisa i znanstvenih dostignuća iz područja građevinarstva. Građevinski fakultet u Rijeci je nositelj prava intelektualnog vlasništva u odnosu na ovaj rad.

A handwritten signature in black ink, reading "Ivana Opačić", is written on a white rectangular piece of paper that is slightly tilted and placed over a larger, fainter signature on the page.

---

Ivana Opačić

U Rijeci, 15.09.2023.

## IZJAVA

Završni/Diplomski rad izrađen je u sklopu znanstvenog projekta  
**Hidrologija vodnih resursa i identifikacija rizika od poplava i blatnih tokova na  
krškim područjima financiranog sa strane Sveučilišta u Rijeci**

Voditelj projekta	Nevenka Ožanić
Šifra projekta	UNIRI-TEHNIC-18-54
Financijer projekta	<u>Sveučilište u Rijeci</u>
Pravna nadležnost	<u>Republika Hrvatska</u>

U Rijeci, 28.08.2023.

Mentor:  


Prof. dr. sc. Nevenka Ožanić

## ZAHVALA

*Zahvaljujem mentorici doc.dr.sc. Ivani Sušanj Čule na angažiranosti, pomoći i strpljenju tijekom pisanja ovog diplomskog rada.*

*Zahvaljujem se svojim dugogodišnjim prijateljima bez kojih ne bi ni došlo do ovog trenutka.*

*Zahvaljujem se posebno svojoj obitelji koja mi je bila najveća podrška tokom studiranja i mojem tati koji je bio i inspiracija za pisanje ove teme, a koji najviše od svega volio je more.*



## SAŽETAK

Ovim diplomskim radom obuhvaćena je problematika morskog otpada. Objašnjena je podjela morskog otpada prema mjestu i načinu nastanka, vrsti otpada, te su prikazani različiti čimbenici koji utječu na njegovu količinu i sastav. Obuhvaćeni su načini njegovog prikupljanja u Republici Hrvatskoj, prikazane su mjere i model provedbe plana gospodarenja takvim otpadom unutar RH te je posebna pažnja posvećena jednoj od mjera, a to je prikupljanje morskog otpada putem ronilačkih eko akcija. Napravljena je analiza prikupljenih podataka na takvim akcijama u prethodnih nekoliko godina u RH te su navedeni projekti koji se provode u cilju uklanjanja i propisnog zbrinjavanja otpada s morskog dna te podizanja svijesti građana. Nakraju rada osmišljen je primjer plana provedbi mjera koji bi na pravilan način prikupljao, bilježilo i analizirao podatke o morskom otpadu putem ronilačkim eko akcija.

Ključne riječi: gospodarenje otpadom, morski otpad, ronjenje, more, eko akcije

## ABSTRACT

This thesis covers the issue of marine waste. The division of marine waste according to place, method of generation and type of waste is explained, and numerous factors influencing its quantity and composition are presented. The methods of its collection in the Republic of Croatia are covered, the measures and the model of the implementation plan for the management of such waste within the Republic of Croatia are presented, and special attention is paid to one of the measures, which is the collection of marine waste through diving eco-actions. An analysis of the data collected during such actions in the previous few years in the Republic of Croatia was made, and the projects implemented with the aim of removing and properly disposing of waste from the seabed and raising the awareness of citizens were listed. At the end of the paper, idea of a plan for the implementation of measures is given, which would properly collect, record, and analyze data on marine waste through diving eco-actions.

Keywords: waste management, marine waste, diving, sea, eco actions

Sadržaj:

<b>1. UVOD</b> .....	1
<b>2. PRIKUPLJANJE MORSKOG OTPADA</b> .....	2
2.1. Općenito o otpadu u moru ( količine, trendovi ) .....	2
2.1.1. Vektori unosa morskog otpada u Jadranskom moru.....	4
2.1.2. Vektori prijenosa otpada iz mora u Jadranskom moru .....	5
2.1.3. Žarišne točke i mjesta nakupljanja otpada .....	6
2.2. Kategorizacija otpada.....	8
2.3. Praksa prikupljanja podmorskog otpada u RH .....	15
2.4. Praksa prikupljanja podmorskog otpada u Svijetu.....	18
2.4.1. Prikupljanje morskog otpada u Sjedinjenim Američkim državama ....	18
2.4.2. Prikupljanje morskog otpada u Australiji .....	22
<b>3. PRIKUPLJANJE PODMORSKOG OTPADA NA PODRUČJU JADRANSKOG MORA...</b>	24
3.1. Uvodno o načinu, danima prikupljanja otpada .....	24
3.2. Mjere provedbe plana .....	25
3.3. Detaljan opis mjera.....	29
3.4. Model provedbe plana gospodarenja morskim otpadom.....	40
3.5. Procjena godišnjih troškova gospodarenja morskim otpadom u RH.....	43
<b>4. ANALIZA PRIKUPLJENOG OTPADA RONILAČKIM EKO AKCIJAMA</b> .....	46
4.1. Ronilačke eko akcije .....	46
4.2. Provedene ronilačke akcije čišćenja .....	48
4.2.1. Ronilačke eko akcije u Puli .....	50
4.2.2. Ronilačke eko akcije u RH za 2023.godinu .....	53
4.2.3. Projekt „More bez otpada“ – eko akcije u Jadranovu.....	55
<b>5. PRIMJER PROVEDBE PLANA MJERA ZA ODGOVARAJUĆE PROVOĐENJE EKO AKCIJA</b> .....	58
5.1. Opis mjera .....	62
<b>6. ZAKLJUČAK</b> .....	69
<b>7. LITERATURA</b> .....	71

## Popis tablica:

Tablica 1: Mjere provedbe mjera [3] .....	27
Tablica 2: Proračun troškova gospodarenja morskim otpadom u RH [3] .....	44
Tablica 3: Tablični prikaz provedenih ronilačkih eko akcija u RH 2021. godine [8] .....	47
Tablica 4: Ronilačke eko-akcije zapisane u Institutu za oceanografiju i ribarstvo Split ...	54
Tablica 5: Prikaz predhodnih aktivnosti unutar planiranog projekta (izradio autor) .....	66
Tablica 6: Popis aktivnosti u toku provođenja eko akcija (izradio autor) .....	67
Tablica 7: Popis aktivnosti nakon provođenja eko akcija (izradio autor) .....	68

## Popis grafova:

Graf 1: Izvori morskog otpada u RH (izradio autor) .....	4
Graf 2: Morski otpd sakupljen na plažama (izradio autor) .....	8
Graf 3: Krupni otpad na obalama (izradio autor) .....	9
Graf 4: Krupni otpad na površini mora (izradio autor) .....	10
Graf 5: Krupni otpad na morskom dnu (izradio autor) .....	12
Graf 6: Zastupljenost mikroplastike u pješčanom sedimentu (izradio autor) .....	13
Graf 7: Zastupljensot mikroplastike na površini mora (izradio autor) .....	14
Graf 8: Graf koji prikazuje omjer količina prikupljenog otpada oba projekta [6] .....	21
Graf 9: Udjeli vrsta otpada u oceanu i morima u Australiji (izradio autor) .....	22
Graf 10: Udjeli vrsta otpada prikupljenog otpada sa ronilačkih eko akcija (izradio autor) .....	46
Graf 11: Udjeli otpada na eko akciji u Stobreču (izradio autor) .....	49
Graf 12: Udjeli otpada na eko akciji u Dunilovu(izradio autor) .....	49
Graf 13: Broj eko akcija po godinama .....	54
Graf 14: Količina otpada po pojedinim lokacijama .....	55

Popis slika:

Slika 1: Morske struje u Jadranskom moru [11] .....	6
Slika 2: Lokacije uzorkovanja morskog otpada s plaža, površine mora, morskog dna i mikroplastike [2] .....	7
Slika 3: Ključni ciljevi provedbe plana ( izradio autor) .....	19
Slika 4: Logo američke organizacije koja se bavi temom morskog otpada [5] .....	19
Slika 5: Slika sa terena prilikom provedbe projekta [5] .....	20
Slika 6: Fotografije sa terena eko akcije RK Meduza .....	50
Slika 7: Otpad prikupljen na eko akcije RK Meduza .....	51
Slika 8: Fotografija mora u otpadu na lokaciji čišćenja .....	51
Slika 9: Automobilske gume i metalni otpad sakupljen na eko akciji .....	52
Slika 10: Automobilske gume pronađene na lokaciji .....	52
Slika 11: Ronioci sa eko akcije u Jadranvu [13] .....	56
Slika 12: Prikupljanje i razvrstavanje otpada na plaži [13] .....	57
Slika 13: Zbrinjavanje i odvoz otpada na odlagališta [13] .....	57
Slika 14: Primjer radnog lista za ispunjavanje na eko akcijama ( izradio autor) .....	61

## 1. UVOD

Većinu planeta Zemlje prekrivaju voda, mora i oceani. U današnjem suvremenom svijetu način ljudskog života je takav da stvara ogromne količine otpada koji se ne zbrinjava na odgovarajući način te se jedan dio njega završava upravo u morima i oceanima. Morski otpad je globalni problem na okolišnoj, socio-ekonomskoj, zdravstvenoj i estetskoj razini. Otpad se može pronaći u svim svjetskim morima i oceanima, ne samo u gusto naseljenim područjima, nego i u onima daleko od očitih izvora i ljudskog utjecaja. Otpad u moru definira se kao bilo koji postojani, proizvedeni ili prerađeni čvrsti materijal koji je proizveo i koristio, te odbacio čovjek izravno u more ili je taj materijal tamo dospio s kopna različitim putevima. Možemo ga podijeliti na otpad pronađen na obalama mora, otpad na površini mora, otpad na dnu mora te otpad u obliku mikroplastike pronađen u moru i morskom životinjskom svijetu. Morski otpad također se može podijeliti na krupni i sitni te razvrstati prema svojoj vrsti. Od svih vrsta otpada najveću prijetnju predstavlja plastični otpad koji je daleko najviše zastupljen na svim lokacijama svijeta te ima najbržu stopu rasta količina. Unutar rada biti će navedeni razni projekti na držanoj, regionalnoj i globalnoj razini kojima je glavni cilj uklanjanje, umanjnje količina, sprječavanje nastanka te zbrinjavanje morskog otpada. Također, biti će navedene mjere provedbe plana optimalnog gospodarenja morskim otpadom u Republici Hrvatskoj.

U nastavku rada veći značaj biti će stavljen na jednoj od vrsta sakupljanja morskog otpada, a to su ronilačke eko akcije. Spomenuti način djelovanja koje je unutar Republike Hrvatske (RH) dobio zamah u zadnjih nekoliko godina te će stoga biti naveden način njihovog provođenja, lokacije na kojima su izvedene te opis otpada koji je prikupljen na njima.

## **2. PRIKUPLJANJE MORSKOG OTPADA**

### **2.1. Općenito o otpadu u moru ( količine, trendovi )**

Morski otpad je svaka vrsta postojanog, proizvedenog ili prerađenog čvrstog materijala koji nije nastao prirodno nego ga je proizveo čovjek bilo da je to izravnim odbacivanjem otpada u more ili je taj materijal u more dospio s kopna preko rijeka, odvodnje, prirodnih nepogoda ili vjetrom. Spomenuti otpad može se pojavljivati u obliku nabačaja ili gomilanja otpada na obalama mora, na površini mora kao plutajući otpad, ispod površine mora te nataložen na morskom dnu. Prema mjestu nastanka otpad možemo podijeliti na otpad koji potječe sa kopna ( koji iznosi 80 % cjelokupnog podmorskog otpada ) i otpad koji je nastao na samom moru. Morski otpad koji potječe sa kopna u more dopijeva nekontroliranim i loše upravljanim odlagalištima otpada pojedinih naselja, gradova, općina koje se nalaze u neposrednoj blizini mora ili rijeka, putem odvoda i kanalizacija, uslijed vremenskih nepogoda kao što su oluje, nevremena i jakih vjetrova te turističkih aktivnosti. Otpad nastao na moru je otpad koji dopijeva s raznim brodova, naftnih i plinskih platformi[1].

Bezobzira na porijeklo i način dopijevanja, morski otpad je okolišni problem na području čitavog teritorija Jadranskog mora koji ima negativni utjecaj u porastu. Također je trajan ekološki i socijalni izazov kako Republike Hrvatske tako i okolnih država koje ga dijele. Količina i zastupljenost morskog otpada, gdje se prvenstveno misli na plastičnu vrstu otpada, na morskome dnu Jadranskog mora među najvišima je Europi te slijedi odmah nakon Sredozemnog i Keltskog mora. Glavni problem pojavljivanja otpada u Jadranskom moru leži u tome što je područje uz Jadransko more gusto naseljeno uz visoki stupanj razvijenosti gradova, industrije i turizma. Uz obalu Jadranskog mora prebivalište ima oko 3,5 milijuna stanovnika od kojih više od polovine živi na talijanskoj strani u 6 priobalnih gradova (Trst, Venecija, Ravenna, Rimini, Ancora i Bari) dok se na Hrvatskoj strani 85% stanovništva nalazi u 6 velikih gradskih središta (Pula, Rijeka, Zadar, Šibenik, Split i Dubrovnik). U ljetnim mjesecima tijekom turističke sezone bilježi se porast broja ljudi i do 6 puta. Morski otpad ima utjecaj i na društveno – ekonomski utjecaj koji pogađa male priobalne zajednice koje većim djelom lokalni razvoj utvrđuju na turizmu [1].

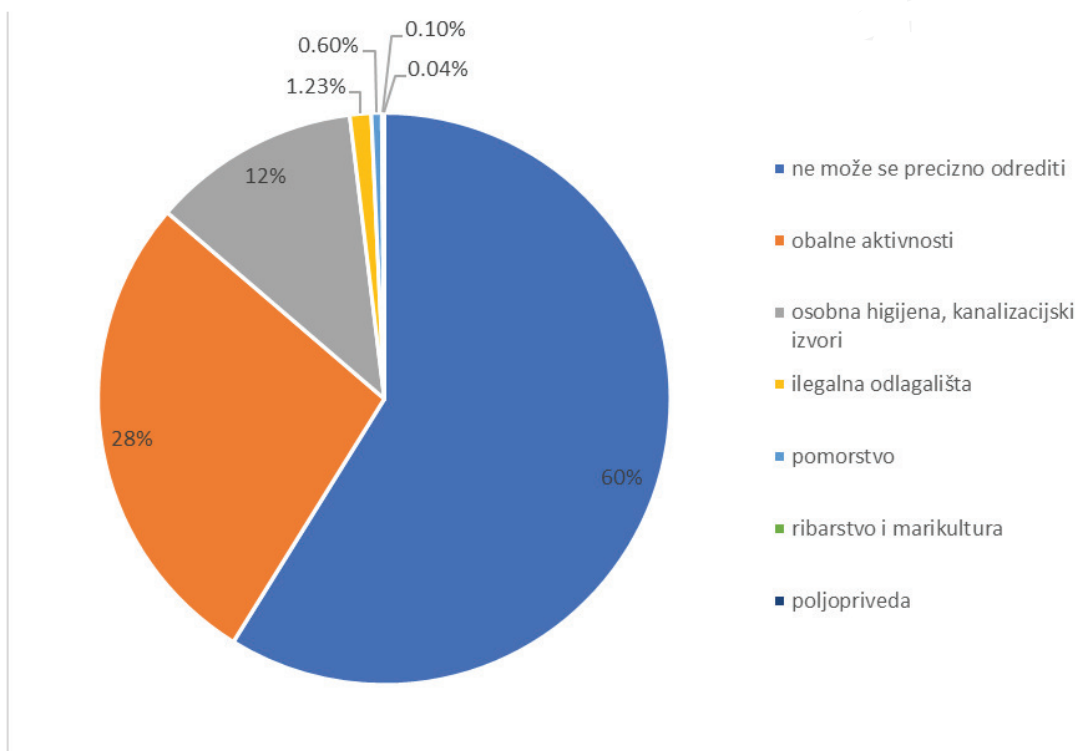
Projekt *DeFishGear* se bavi širim kontekstom problematike morskog otpada i u konačnici bi trebao rezultirati strateškom procjenom na regionalnoj razini [15]. Glavni ciljevi su obavljanje cjelovite procjene stanja morskog otpada u Jadranskom moru putem usklađenog monitoringa te razvoj regionalne mreže stručnjaka koji se bave morskim otpadom [15].

Prema podacima prikupljenim projektom *DeFishGear* unutar hrvatskog dijela jadranske obale veći udio u cjelokupnom morskom otpadu čine antropogeni polimerni materijali tj. plastika čiji je udio 92%. Potencijalni izvori otpada dijele se u više izvora kao što su :

- a) Priobalne aktivnosti
- b) Ribarstvo i marikultura
- c) Pomorstvo
- d) Neuređena odlagališta
- e) Osobna higijena i kanalizacijski izvori
- f) Medicinski otpad
- g) Poljoprivreda
- h) Neodređeni (drugi) izvori

Osnovom navedenog, u RH najveći postotak otpada (~ 60%) potječe od izvora koji se ne mogu precizno odrediti. Kako najveći udio čini plastika, a ona se u moru dugo zadržava i s vremenom se uslijed hidrodinamičkih djelovanja i UV zraka drobi i usitnjava na manje fragmente koji onda godinama ostaju u moru. Oko 28% ukupnih količina otpada potječe iz obalnih aktivnosti u koje ulazi i loša praksa gospodarenja otpadom te turističke aktivnosti. Također, oko 12% otpada dolazi iz osobne higijene i kanalizacijskih izvora te medicinskog otpada. 1,23% otpada potječe od neuređenih tj. ilegalnih odlagališta otpada, 0,6% od pomorstva, 0,1% od ribarstva i marikulture, a najmanje od poljoprivrede (0,04%) što se može vidjeti na narednom grafu.





Graf 1: Izvori morskog otpada u RH izraženi u postotku ukupne količine otpada [izrada autora prema [1]]

### 2.1.1. Vektori unosa morskog otpada u Jadranskom moru

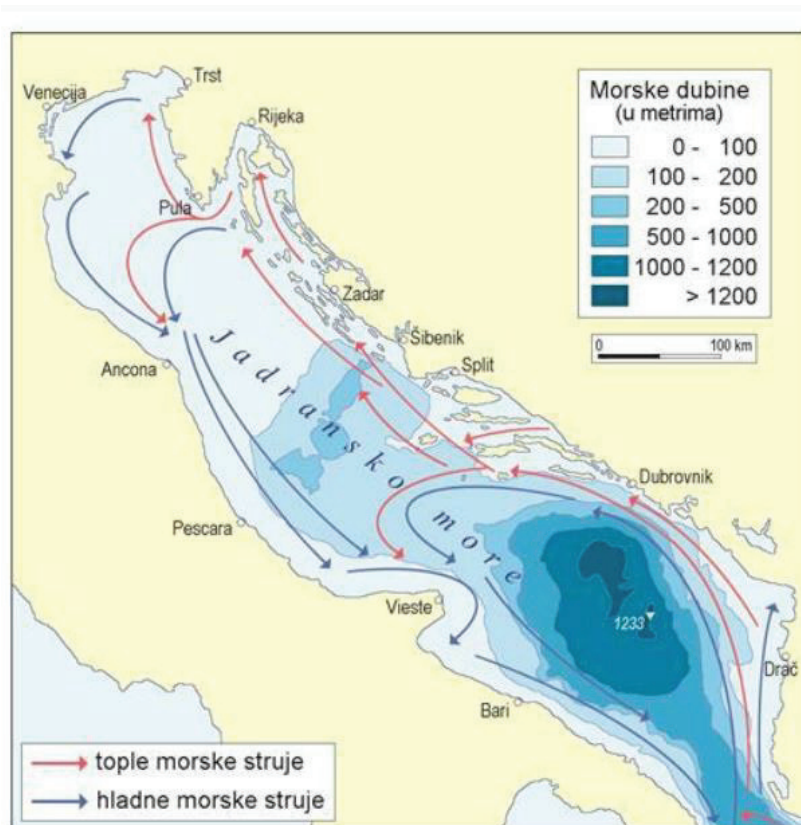
Iz dokumenata Strategije upravljanja morskim okolišem i obalnim područjem koji je donesen 2019.[3], bitan faktor obalnog područja ležao je u velikom udjelu povremenih stanovnika koji varira od 27% u obalnim područjima do 57% ukupnog stanovništva na otocima. Porast broja stanovnika je posljedica dolaska turista u ljetnim mjesecima gdje populacija obalnog područja doseže svoji maksimum dok u zimskim mjesecima bilježi svoj minimum. Prosječna količina otpada po stanovniku za obalno područje RH iznosila je 590 kg/stan/god što iznosi 50% više od prosjeka RH i 23% od prosjeka EU. Otočno područje predstavlja poseban izazov zbog dodatnog troška transporta otpada na kopno. Pomorski promet na Jadranu unutar područja RH godinu za godinom bilježi konstantan porast. Uz broj plovila registriranih u RH 2019. je iznosio : 4000 ribarskih plovila, 2500 jahti te 118 000 čamaca dodatno je registrirano i 60 000 inozemnih plovila koja se prijavljuju u ljetnim

mjesecima. Kroz luke unutar godine dana pređe oko 350 000 plovila, 30 milijuna putnika , 5 milijuna vozila u trajektnom prometu i 20 milijuna tona robe. Porast pomorskog prometa predstavlja dodatno opterećenje na postojeći sustav gospodarenja otpadom.[3]

Ključni vektori unosa kojima otpad iz kopnenih izvora dopijeva u more su rijeke. Glavni riječni tokovi koji doprinose transportu otpada u Jadransko more su na njegovom sjeverozapadnom dijelu talijanske rijeke Po i Adige te na njegovom jugoistočnom dijelu Neretva i sliv Buna – Bojana. Rijeka po ulazi u Jadran širokom deltom u regiji Veneto, a njena dolina glavna je industrijska zona u Italiji. Zbog toga rijeka Po prepuna je onečišćenja koji čine teški metali, aromatski ugljikovodici, halogenidi i plastični materijali. Neretva ima važnu ulogu u prenosu prekograničnog otpada, ona je najveća rijeka istočnog dijela jadranskog sliva. Dugačka je 230 km a prolazi kroz gradove i naselja RH i BiH [3].

### ***2.1.2. Vektori prijenosa otpada iz mora u Jadranskom moru***

Nakon što se otpad pojavi u moru njegova daljnja putanja u velikoj mjeri je uvjetovana cirkulacijom u moru – valovima i morskim strujama kao što je prikazano na Slici 1. Jadransko more okarakterizira cirkulacija sa dolazim tokom sa sjevera uz istočnu obalu (istočna jadranska struja EAC) i izlazim tokom na jugu po zapadnoj obali Jadranskog mora (zapadno jadranska struja WAC). Kruženje vode potaknuto je dotokom slatke vode rijeke Po i dotokom mediteranske vode. Tokom zime izraženija je istočna struja dok je ljet izraženija zapadna struja. Postoje 3 ciklonska vrtloga, prvi u sjevernom i plićem dijelu, drugi u središnjem i treći u južnom dubokom dijelu jadranskog bazena [3].

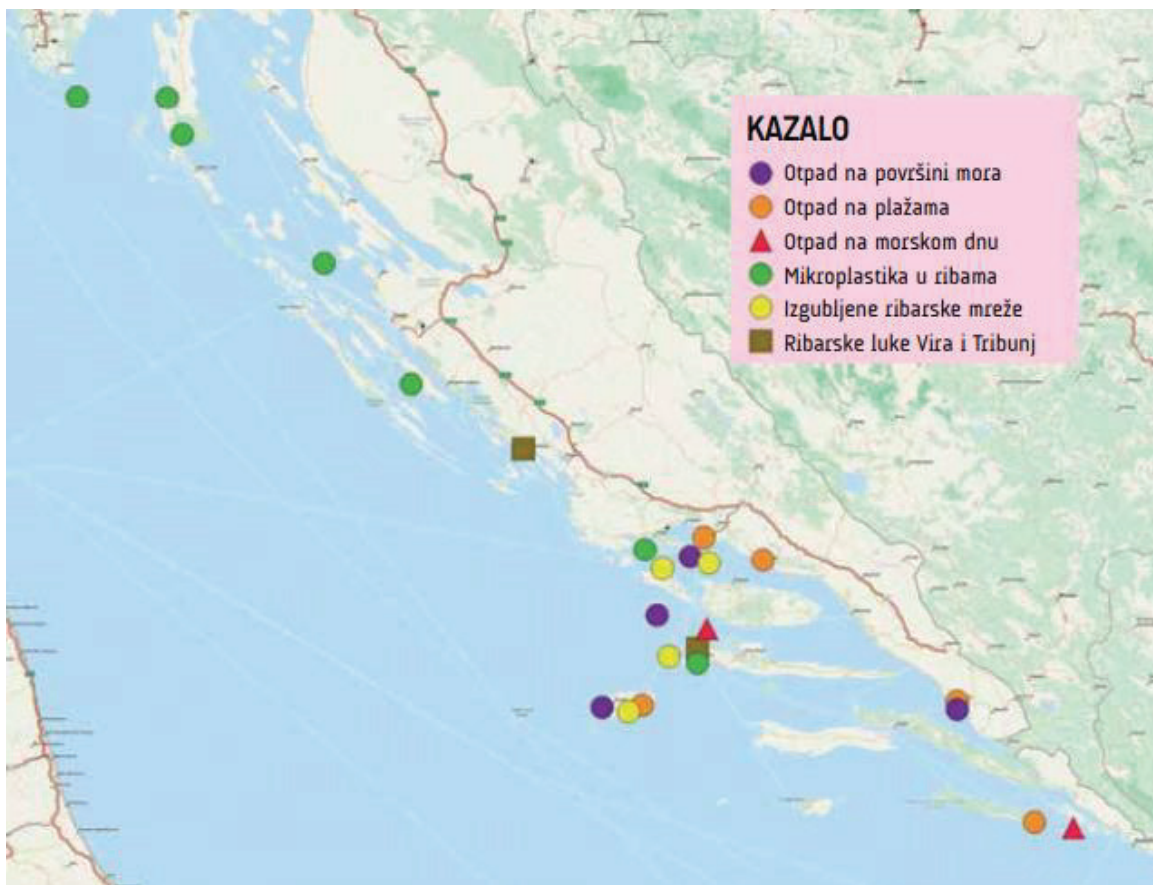


Slika 1: Morske struje u Jadranskom moru [11]

### 2.1.3. Žarišne točke i mjesta nakupljanja otpada

Problem onečišćenja plastikom najviše se očituje na području južnodalmatinskih otoka koji je posljedica postojećeg režima cirkulacije morskih struja i dugih razdoblja jakih južnih vjetrova. Na južnoj strani obala otoka Visa, Mljeta, Korčule i Lastova te na Pelješcu uočava se povećani akumulacijski potencijali prekograničnog otpada te se oni smatraju kao žarišne točke. Obala RH je većinom strma i stjenovita pa znatan dio otpada ne bude izbačen na obalu nego ostaje plutati u moru dok ne potone na morsko dno te se onda akumulira u određenim područjima niske energije strujanja mora. U zadnjih 10 godina Hrvatska je doživjela veći broj ekstremnih ekoloških katastrofa povezanih uz plutajući otpad koji je nanesen na obalu. Zagađenje obala plutajućim otpadom se javlja u jesenskim

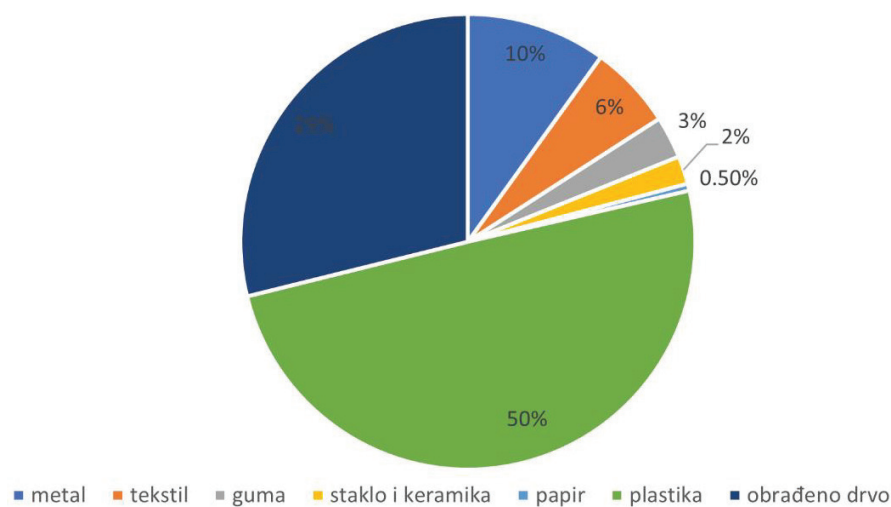
i ranozimskim razdobljima uzrokovanih nevremenima s južnim i jugoistočnim jakim vjetrovima koji naplavljuju obale velikim količinama otpada. Karta s prikazanim lokacijama uzrokovanja morskog otpada prikazane su na Slici 2 [3].



Slika 2: Lokacije uzorkovanja morskog otpada [2]

## 2.2. Kategorizacija otpada

Morski otpad sastoji se od različitih vrsta materijala, porijekla, veličine, oblika i trajnosti. Kao glavne kategorije mogu se navesti razne vrste plastike i metala, guma, drvo, staklo čiji se udjeli mogu vidjeti na slici 3 [1].



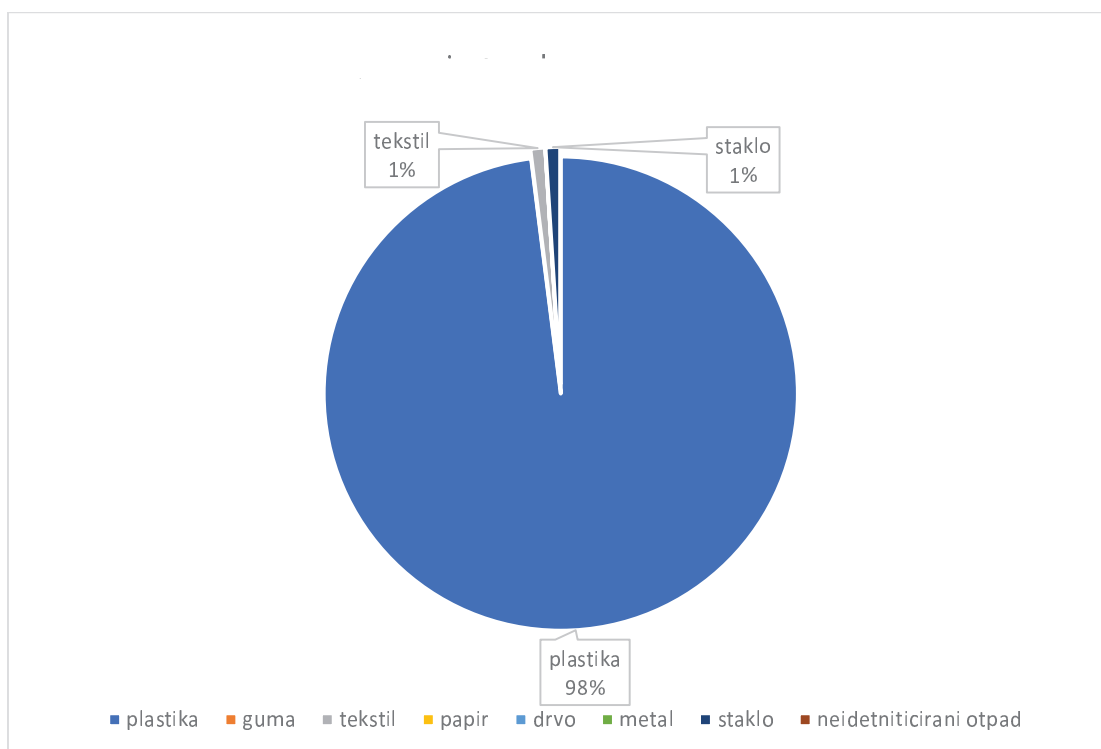
Graf 2: Morski otpd sakupljen na plažama [ Izrada autora prema [3]]

Osnovna podjela morskog otpada je na krupni morski otpad i sitni (mikro) otpad te na mjestu na kojem se nalazi, a to onda može biti otpad koji je naplavljen na obali, otpad koji se nalazi u površinskom sloju vodenog stupca te otpad na morskome dnu. Tijekom monitoringa 2018. godine koje je proveden na istražim područjima duž obala RH te su dobiveni podaci i to za :

- a) Krupni otpad naplavljen na obali
- b) Krupni otpad u površinskom sloju vodenog stupca
- c) Krupni otpad na morskome dnu
- d) Sitni (mikro) otpad duž obale
- e) Sitni (mikro) otpad u površinskom sloju vodenog stupca.

### a) Krupni otpad naplavljen na obali

Na promatranim područjima u Ninu, na Visu te na Pelješcu zabilježeno je, registrirano i uklonjeno 1889 različitih komada otpada. Pronađeni komadi pripadaju različitim kategorijama otpada kao što su : umjetni i polimerni materijali -plastika (98,02%), tekstil (0,39%), staklo i keramika (0,94%), papiri (0,29%), automobilske gume (0,59%), metal (0,84%) te je oko 0,1% svrstano kao neidentificirana kategorija otpada i/ili kao kemikalije što je prikazano na narednoj slici [3].

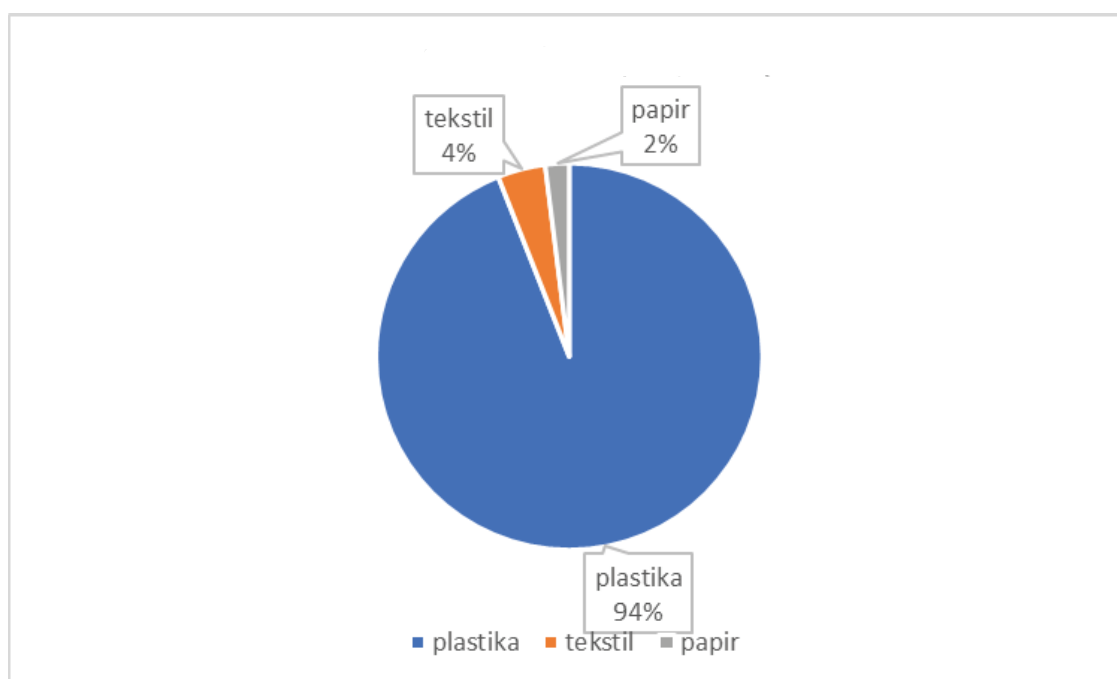


Graf 3: Krupni otpad na obalama [Izrada autora prema [3]]

Najučestaliji predmeti unutar otpada bili su opušci cigareta koji su sačinjavali 47,48 % ili 964 komada, komadići plastike u rangi 2,5 – 50 cm sa 15,33 % ili 309 komada i štapići za uši sa 12 % ili 242 komada [3].

## b) Krupni otpad u površinskom sloju vodenog stupca

Za potrebe monitoringa u skladu sa zadanom metodologijom napravljena su istraživanja za lokacije na Mljetu, Dugom otoku i Hvarskom kanalu. Plutajući otpad razvrstao se unutar 6 kategorija ovisno o veličini predmeta. Ukupno je pronađeno 45 komada plutajućeg otpada, a vrsta otpada koja je najzastupljenija ponovno je plastika sa udjelom od 88,88 % na svim pojedinačnim postajama, zatim slijedi tekstil sa 6,66% te papir s 4,44%. Najviše se moglo pronaći komadića stiropora i plastične folije. Prosječna gustoća otpada u Hvarskom kanalu iznosila je  $130,20\text{N}/\text{km}^2$ , na Mljetu  $483,87\text{ kN}/\text{km}^2$  i na Dugom otoku  $691,82\text{ N}/\text{km}^2$  [3].

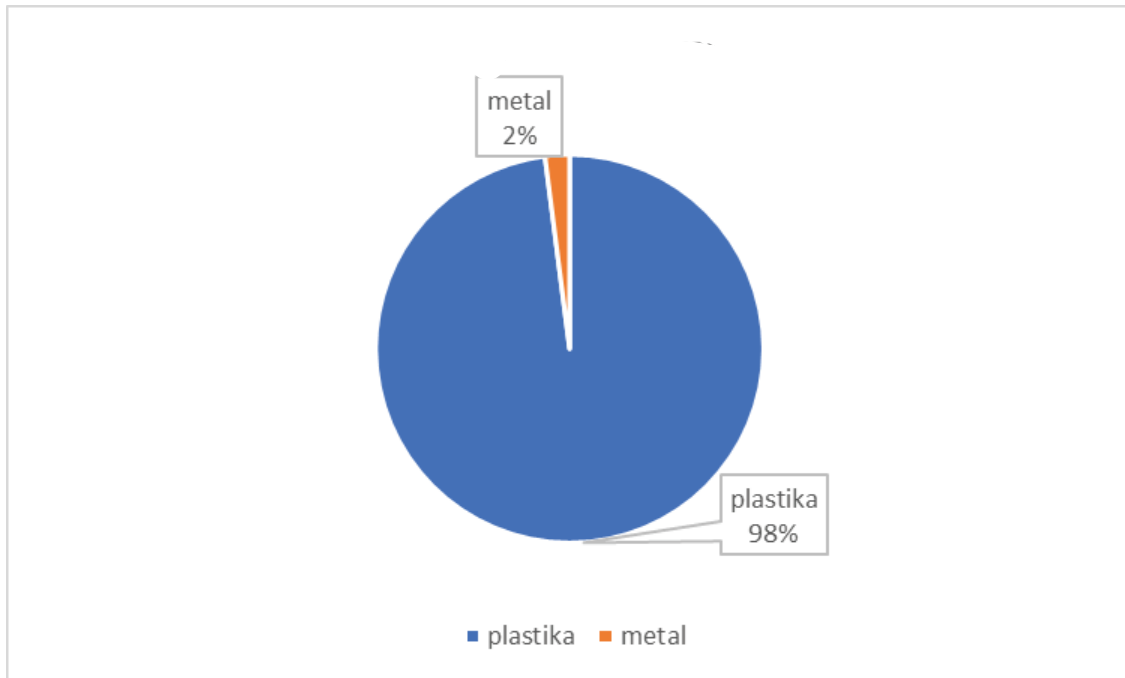


Graf 4: Krupni otpad na površini mora [Izrada autora prema [3]]

### **c) Krupni otpad na morskom dnu**

Uzevši u obzir nepostojanje baze podataka i sustavnih programa praćenja saznanja o krupnom otpadu na morskom dnu su izrazito male. Kako nema razrađenog sustava graničnih vrijednosti nemoguće je vrednovati utjecaj takvog morskog otpada na okoliš te odrediti eventualni stupanj onečišćenosti tako da provedbu nije bilo moguće izvršiti zbog nepostojanja dugotrajnije baze podataka. Monitoring morskog otpada na morskom dnu proveden je 2017./2018. godine na 3 lokacije (sjeverni Jadran - okolica Pule, srednji Jadran – otok Žirj i južni Jadran – zapadni dio otoka Mljeta) provedbom projekta MEDITS koji se bavi praćenjem stanja i promjena stokova gospodarski važnih vrsta i sastavom pridnenih zajednica koje obitavaju na eksploatiranim područjima. Vidjelo se kako je morski otpad u malim količinama bio prisutan na svakoj postaji i u svakom ulovu. Sveukupno je pronađeno i kategorizirano 10 predmeta od toga 4 na sjevernom i srednjem Jadranu te 2 na južnom Jadranu što izraženo u težini otpada iznosi sveukupno 7 kilograma otpada od kojeg je 2,75 kg pronađen na sjevernom Jadranu, 4 kg na srednjem Jadranu i 0,25 kg na južnom Jadranu. Pokazalo se kako je i u otpadu na morskom dnu ponovno najzastupljenija vrsta otpada - plastika sa 96% ukupne zastupljenosti, a slijedi je metal s 4%. Najzastupljenija kategorija otpada su plastične boce veće od 0,5l s 30 %, dok su ostale kategorije bile ravnomjerno prisutne. a neke od njih su vrećice, celofan, boce manje od 0,5l, plastični građevinski materijal i ribarski monofilamentni parangal. Ukupna gustoća otpada za sjeverni Jadran iznosila je 6,66 N/km<sup>2</sup>, srednji Jadran 50 N/km<sup>2</sup> i južni Jadran 42,55N/km<sup>2</sup> [3].



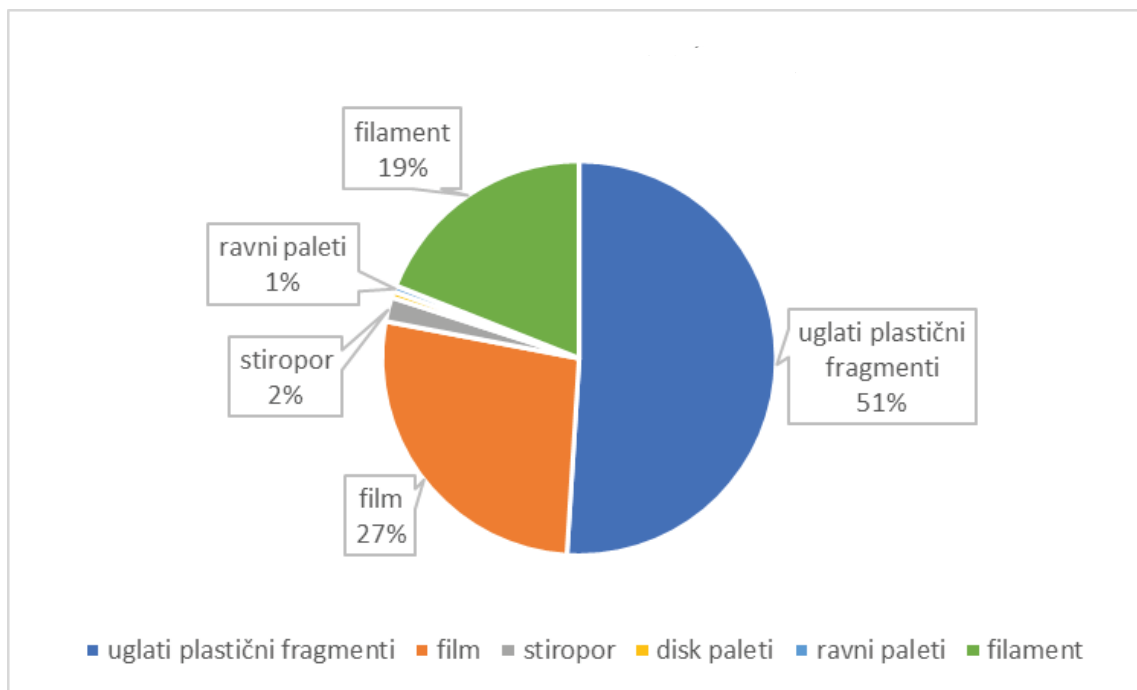


Graf 5: Krupni otpad na morskom dnu [Izrada autora prema [3]]

#### d) Sitni (mikro) otpad duž obale

Uzroci za testiranje mikroplastike tj. mikrotpada na pješčanim plažama tijekom monitoringa 2017./2108. godine uzeti su na 4 lokaliteta duž dalmatinske obale RH (plaže u Ninu, Zaglava na Visu, ušće Neretve, Prapratnog na Pelješcu). Ukupno je pronađeno 85 komada otpada čija je veličina veća od 5 mm, od kojeg su 53 komada plastika, 27 komada stakla i keramike, 3 komada metala i 2 komada tekstilne vrste otpada. Isto tako pronađeno je i 167 komada otpada veličine 1-5 mm. Prema gustoći otpada najveća koncentracija je pronađena na Pelješcu sa 7,427 N/kg zatim na Visu 3,026 N/kg , ušće Neretve s 0,809 N/kg, a najmanja u Ninu s 0,617 N/kg [3].





Graf 7: Zastupljenost mikroplastike na površini mora [Izrada autora prema [3]]

### 2.3. Praksa prikupljanja podmorskog otpada u RH

Jadransko more geografski gledano je manje i pliće poluzatvoreno more koje je sa Sredozemnim morem povezano Otrantskim vratima. Uzimajući u obzir raspodjelu stanovništva uz obalu, pomorski promet, snažnu turističku djelatnosti te režim morskog strujanja zabilježeno je značajno opterećenje morskim otpadom. Premda je problematika morskog otpada prepoznata kao jedna od vodećih prijetnji morskim ekosustavima u Sredozemlju no za dio Jadranskog mora koji pripada RH glavni problem je nedostatak odgovarajućih podataka dobivenih sustavnim istraživanjima. Iako se provode povremene akcije sakupljanja otpada s plaža i ronilačke eko akcije s morskog dna bez usklađene metodologije te kasnije analize prikupljenih količina morskog otpada takvi podaci nisu usporedivi i ne mogu donositi realne zaključke stanja podmorja. Danas se pod te aktivnosti uobičajeno podrazumijeva uklanjanje morskog otpada pojedinačnim akcijama nevladinih udruga za zaštitu okoliša u suradnji s lokanim vlastima ili na inicijativu jedinica lokalne samouprave, županija ili koncesionara u vidu pojedinih ronilačkih ekoloških akcija vađenja krupnijeg otpada uz obale i rive manjih naselja te se provode izvan turističke sezone. Takvi podaci su prijavljeni kao ukupna količina prikupljenog otpada ili količina otpada prikupljena prema vrsti materijala bez naknadne klasifikacije vrsta predmeta [2].

Također, poseban problem predstavlja i unos prekograničnog otpada koji na teritorij RH dopijeva morskim i strujama vjetera susjednih zemalja tijekom nepovoljnih meteoroloških i hidroloških prilika čiji udio u ukupnim količinama morskog otpada može dosezati i do 70%. Povećanje količina morskog otpada može rezultirati i širenjem invazivnih stranih vrsta koja predstavlja jednu od vodećih prijetnji za očuvanje bioraznolikosti u moru [2].

U Republici Hrvatskoj praksa prikupljanja morskog otpada obuhvaćena je Zakonom o održivom gospodarenju otpadom (>> Narodne novine <<, br. 94/13, 73/17, 14/19 i 98/19) unutar kojeg se morski otpad definira posebnom kategorijom otpada (čl. 53.). RH je donošenjem Uredbe o uspostavi okvira za djelovanje RH u zaštiti morskog okoliša (>>

Narodne novine<<, br.136/11) te Uredbe o izradi i provedbi dokumenata Strategije upravljanja morskim okolišem i obalnim područjem(>>Narodne novine<<, br. 112/14, 39/17 i 112/18) koja je zamijenila prethodnu te transponirala odredbe Okvirne direktive o morskoj strategiji u nacionalno zakonodavstvo i s njom povezane Odluke komisije 2010/477/EU i 2017/848/EU o kriterijima i metodološkim standardima o dobrom stanju morskog okoliša. Tom Uredbom se definiraju polazne osnove i mjerila za izradu, razvoj, provedbu i praćenje provedbe Strategije zaštite morskog okoliša i obalnog područja koja svoju zakonsku obvezu izrade ima u Zakonu o zaštiti okoliša(>>Narodne novine<<, br.80/13, 78/15, 12/18 i 118/18) te se postavlja okvir za koordinaciju i integraciju procesa planiranja upravljanja za morsko i obalno područje Hrvatske [2].

Ministarstvo zaštite okoliša i energetike je u listopadu 2019. godine izradilo stručne podloge za Plan gospodarenja morskim otpadom te su sastavljeni slijedeći dokumenti:

1. Analiza propisa vezanih za morski otpad
2. Analiza dostupnih podataka o morskom otpadu
3. Određivanje glavnih vektora unosa i prijenosa morskog otpada
4. Analiza dostupnih pristupa za sakupljanje morskog otpada
5. Prijedlog mreže lokacija za prikupljanje i prihvat morskog otpada, odnosno lokacija za razvoj prihvatnih centara za morski otpad u ribarskim lukama i iskrcajnim mjestima
6. Modeli za smanjivanje i sprječavanje nastanka otpada u moru i morskim ekosustavima i modeli za ponovnu uporabu i obradu
7. Podizanje razine svijesti o važnosti sprječavanja odnosno smanjivanja unosa otpada u morski okoliš i gospodarenju otpadu sukladno redu prvenstva gospodarenja otpadom i gospodarskim načelima

Na temelju svega prethodno navedenog pripremljen je Plan gospodarenja morskim otpadom koji će se detaljnije opisati u drugome dijelu rada.

Kronološkim redu prva sustavna bilježenja morskog otpada na području RH započela su projektnom *DefishGear (IPA Adriatic CBC program 2007. – 2013. pod nazivom „Derelict Fishing Gear Management System in the Adriatic Region, 2013. – 2016.)* koji je započeo

pronalaženje područja i testiranje metodologije koja odgovara zahtjevima prikupljanja podataka o podmorskom otpadu. Nadalje, od sredine 2017. godine primjenjuje se model praćenja svih elemenata morskog otpada ( naplavljenog na plaži, plutajućeg na površini mora, potonulog na morskome dnu, te mikro plastike ) kao dio sustava praćenja i promatranja za stalnu procjenu stanja Jadranskog mora (>>Narodne novine<<, br. 153/14) gdje se predviđeni parametri prate na specifičnim lokacijama provođenjem specifične metodologije ovisno o skupini otpada koji se promatra te obuhvaćaju i određivanje te analizu stanja predviđenih pokazatelja. Takav program praćenja se provodi u okviru djelokruga rada *Referentnog centra za more* kojega čine *Institut za oceanografiju i ribarstvo iz Splita* i *Institut Ruđer Bošković iz Zagreba* u razdoblju od studenog 2018. do studenog 2024. godine prema programima praćenja koje provode nadležna tijela prema uređenim propisima i međunarodnim ugovorima. Referentni centar osigurava ispunjenje obveza RH u pogledu zaštite morskog okoliša i provedbe EU morskih politika za koje se RH obvezala kao što je provedba Integralnog sustava za praćenje i procjenu stanja Sredozemnog mora i njegove obale sukladno Barcelonskoj konvenciji [3].

Isto tako, 2018. 2019. izvodio se projekt *ML-REPAIR* („*Reducing and Preventing, an integrated Approach to Marine Litter Management in the Adriatic Sea*“) čiji je cilj se odnosio na podizanje razine ekološke svijesti educiranje ciljanih grupa usvajanjem primjera „dobre prakse“ koja podrazumijeva smanjivanje otpada na morskome dnu aktivnih uključivanjem ribarskog sektora te praćenjem i uklanjanjem otpada s dna.

## 2.4. Praksa prikupljanja podmorskog otpada u Svijetu

Zajednička praksa prikupljanja i zaštite od opasnosti morskog otpada na razini Mediterana provodi se kroz aktivnosti *Mediteranskog akcijskog plana Programa za okoliš Ujedinjenih naroda (UNEP/MAP)* putem provedbe Regionalnog plana upravljanja morskim otpadom na Mediteranu. Na razini europske unije problem morskog otpada predmet je Okvirne direktive o morskoj strategiji (2008/56/EZ) sa 11 glavnih pokazatelja tj. Deskriptora od kojih je pokazatelj dobrog stanja morskog okoliša Deskriptor 10:

Gledano na svjetskoj razini 10 država koje stvaraju najviše plastičnog otpada u svijetu su : Filipini, Indija, Mlazija, Kina, Vijetnam, Bangladeš, Tajland i Brazil. Iako te države ne proizvode i konzumiraju najviše otpada one nemaju razvijen sustav gospodarenja otpada koji bi takav otpad zbrinuo na pravilan način [4].

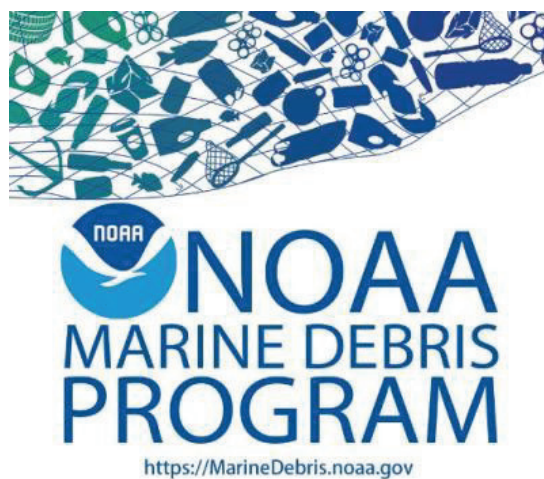
### 2.4.1. Prikupljanje morskog otpada u Sjedinjenim Američkim državama

SAD, jedna od država svijeta s najvećom populacijom i industrijom proizvodi ogromne količine morskog otpada koji zagađuju okolne oceane i mora. Od započinjanja projekta NOAA Marine Debris Program 2006. godine, NOAA (*National Oceanic and Atmospheric Administration*) je nastojala pomoći u pronalaženju rješenja problema morskog otpada. Unutar strateškog plana za razdoblje 2021. -2025. godine naglašava kako će MDP surađivati s predanim osobljem i partnerima kako bi zajednički napravili vidljivu promjenu koja vodi k ostvarenju glavnog plana, a to je „*the global ocean and its coasts free from the impacts of marine debris*“ („*globalni ocean i njegove obale bez utjecaja morskog otpada*“). Plan se provodi kroz 6 ciljeva : **PREVENCIJA -> UKLANJANJE -> ISTRAŽIVANJE -> ODGOVOR -> KOORDINACIJA -> PRAĆENJE I OTKRIVANJE.**



*Slika 3: Ključni ciljevi provedbe plana ( izradio autor)*

Strateški plan također uključuje i fokus na korištenje inovativne tehnologije i predanost prema raznolikosti, uključenosti i jednakosti u radu. Ovaj plan se ostvaruje kroz svakodnevne operacije, godišnje ciljeve i izaziva *MDP* da postavlja nove ambicioznije ciljeve. Glavni cilj i motiviranost provedbe projekta je nada za zdravijim oceanom i zdravijom, planetom [5].



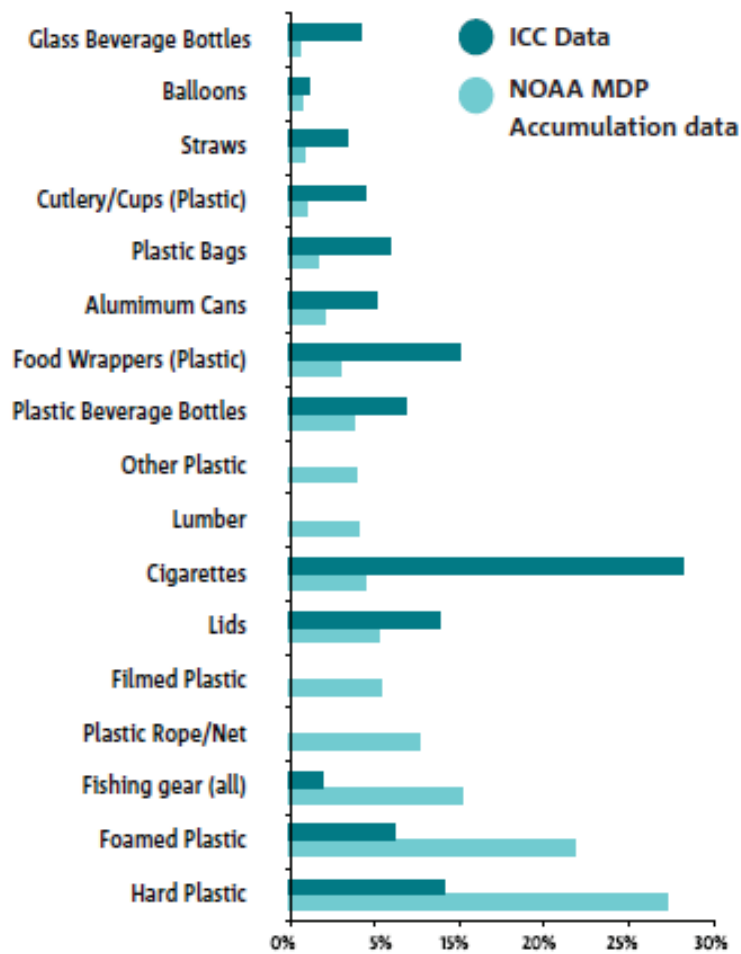
*Slika 4: Logo američke organizacije koja se bavi temom morskog otpada [5]*





Slika 5: Slika sa terena prilikom provedbe projekta [5]

Provedenim analizama procjenjuje se da u američkom vodnom teritoriju postoji između 20 milijuna i 1,8 bilijuna komada plastike koji se protežu kroz obalu SAD-a. Varijable koje utječu na količinu otpada su razina urbanizacije, djelatnosti koji se odvijaju na kopnu u blizini obala, vegetacija i socijalno ekonomski status regije. Na zapadnoj obali najveća koncentracija otpada nalazi se na južnoj obali savezne države Kalifornije, dok se na istočnoj obali otpad koncentrira oko savezne države Pennsylvania. Na narednoj slici prikazane se vrste i količine plastičnog otpada sakupljenog projektima *NOAA MDP Accumulation data* i *ICC data*. Može se se vidjeti koliko rezultati dva različita projekta se ne podudaraju što je rezultat drugačijeg pristupa uzimanja uzorka, protokola rada, sudionika na prikupljanjima te mjesta prikupljanja uzorka [5].

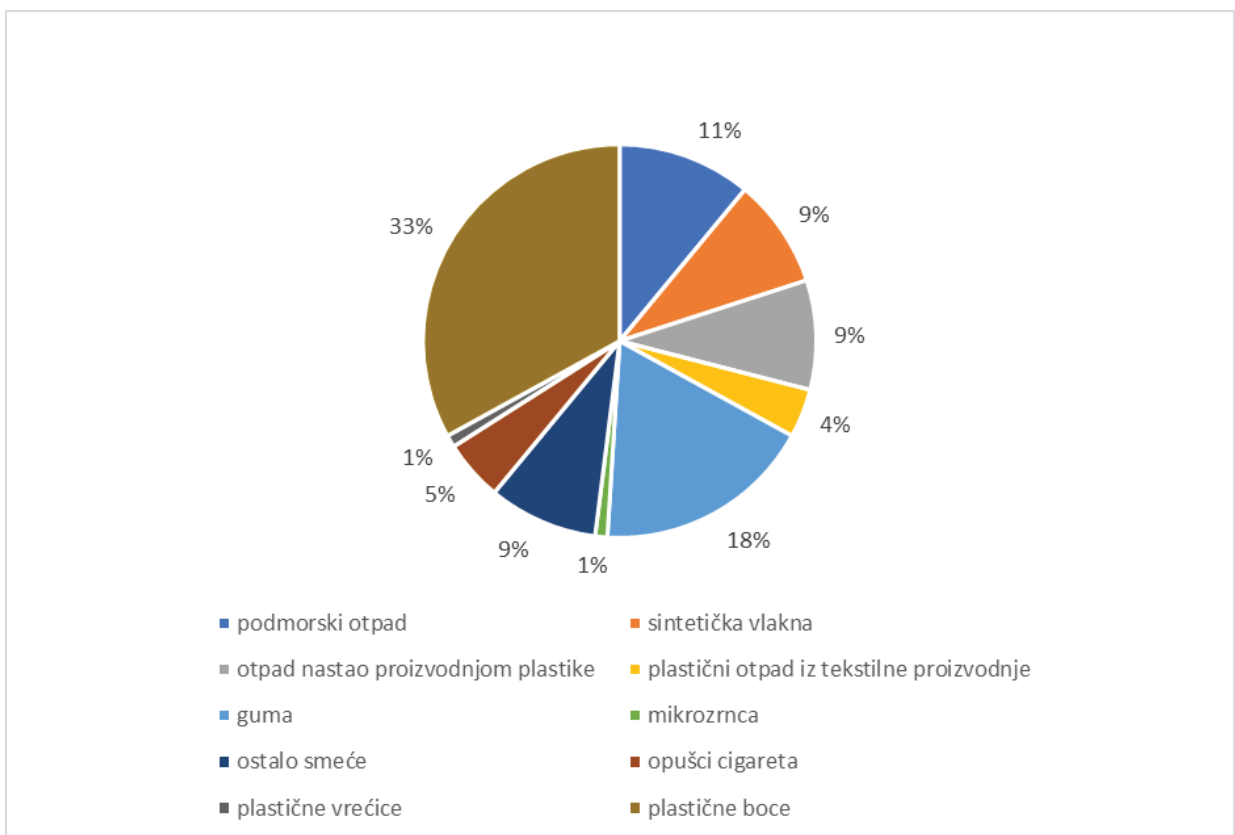


Graf 8: Graf koji prikazuje omjer količina prikupljenog otpada oba projekta [6]

Najviše prikupljenih uzoraka su opušci cigareta, plastične folije za zamatanje hrane, staklene i plastične boce prema ICC dana, te uzroci tvrde plastike nedefiniranog porijekla, plastike u obliku raznih pjena i ribolovnog alata [6].

### 2.4.2. Prikupljanje morskog otpada u Australiji

Na teritoriju Australije najveći dio podmorskog otpada također prirpada plastičnom otpadu. Neke od najučestalijih predmeta u ukupnoj količini otpada koji se mogu pronaći u australskim vodama su: plastične boce, opušci cigareta, užad, ribolovni alat, plastične vrećice, plastični omoti hrane i rukavice.



Graf 9: Udjeli vrsta otpada u oceanu i morima u Australiji [Izrada autora prema [7]]

Australska vlada je pokrenula nekoliko projekata kojima bi se spriječilo povećanje morskog otpada te spasio ekosustav i poboljšala kvaliteta života. U lipnju 2009. australska vlada izradila je Plan smanjenja prijetnji od utjecaja morskog otpada na morski život kralježnjaka prema Zakonu o EPBC-u nakon konzultacija s srodnim sudionicima uključujući industriju, skupine za očuvanje, državu, teritorij i lokalne vlasti. Plan je razvijen kao odgovor na Nacionalni pristup ministarskog vijeća Upravljanja prirodnim resursima (NRM) za rješavanje problema smanjenja bioraznolikosti mora, koji prepoznaje onečišćenje mora kao značajnu prijetnju zdravlju navedenih vrsta [7].

Njime se pruža okvir s vremenskim okvirima i radnjama kako bi se osigurao koordinirani nacionalni pristup pitanjima te će:

1. pregledati postojeće politike, kodekse prakse, konvencije i aktivnosti kako bi se utvrdila njihova učinkovitost
2. koordinirati strategije smanjenja utvrđene u zasebnim planovima oporavka morskih životinja, kao što su Plan oporavka morske kornjače i Plan oporavka sive dojilje
3. ispitati učinkovitost zajedničkih sporazuma s drugim državama za rješavanje pitanja morskog otpada i njegovog utjecaja na divlje životinje te procijeniti potrebu za novima.

Plan smanjenja prijetnji za utjecaje morskog otpada na divlje kralježnjake australskih obala i oceana uključuje radnje potrebne za smanjenje navedenog ključnog prijetećeg procesa, posebno radnje za razvoj razumijevanja utjecaja mikroplastike i potencijalne uloge novih tehnologija u gospodarenju otpadom. Namjera je da radnje budu izvedive, djelotvorne i djelotvorne, kako to zahtijeva Zakon o EPBC-u. Plan obvezuje Commonwealth i njegove agencije da odgovore na utjecaj morskog otpada na morski život kralježnjaka i utvrđuje istraživanje, upravljanje i druge radnje potrebne za smanjenje utjecaja morskog otpada na pogođene vrste [7].

### **3. PRIKUPLJANJE PODMORSKOG OTPADA NA PODRUČJU JADRANSKOG MORA**

#### **3.1. Uvodno o načinu, danima prikupljanja otpada**

Sve veće količine morskog otpada su rezultat sve veće upotrebe plastike u svakodnevnom životu te neodgovarajućeg gospodarenja otpadom na kopnu. Nakon što otpad dospije u more ono potone na dno priobalnog područja gdje se postepeno nakuplja kroz duži vremenski period. Takav otpad sa dna u plitkom priobalju može uklanjati putem ronilačkih eko akcija. Iako metoda ima veliki problem leži u tome što se ona provodi bez usklađene metodologije i koordinacije pa ostaju nepoznati podaci o područjima, količinama i sastavu prikupljenog otpada. Javlja se potreba za suradnjom ronilačkih klubova i znanstvenih institucija kako bi se dobili što kvalitetniji podaci o prikupljenom morskom otpadu te je važno da se provodi usklađen način prikupljanja podataka čime se pridonosi razvijanju spoznaja o sadašnjoj situaciji i trendovima. S druge strane otpad naplavljen na obali može se jednostavnim načinom ukloniti za vrijeme čišćenja obala koje se uglavnom odvijaju prije i nakon ljetne sezone [3].

### **3.2. Mjere provedbe plana**

Planom gospodarenja morskim otpadom unutar Republike Hrvatske iznesena su 4 strateška cilja koji su međusobno usklađeni da bi podržavali i doprinosili ostvarivanju nacionalnih razvojnih i sektorskih strategija tj. Plan gospodarenja otpadom RH a oni su :

1. Uspostavljanje sustava gospodarenjem morskim otpadom
2. Unapređenje informacijskog sustava gospodarenja otpadom
3. Kontinuirano provođenje aktivnosti obrazovanja i informiranja
4. Jačanje međunarodne suradnje na rješavanju problema morskog otpada

Za 4 strateška cilja predviđeno je ukupno 12 mjera. Strateški cilj br. 1 ostvaruje se uspostavom sustava za gospodarenje morskim otpadom i provodi se kroz 7 mjera:

- 1.1. Uspostava stručnog radnog tijela za morski otpad
- 1.2. Sprječavanje nastanka morskog otpada
- 1.3. Uspostava mreže za prikupljanje i prihvat morskog otpada putem kočarenja
- 1.4. Prikupljanje otpada naplavljenog na obali putem ekoloških akcija čišćenja
- 1.5. Prikupljanje otpada u moru putem ronilačkih akcija
- 1.6. Prikupljanje izgubljenih ili odbačenih ribolovnih alata
- 1.7. Interventno prikupljanje i obrada morskog otpada

Strateški cilj br. 2 isto tako prati ciljeve i aktivnosti Plana za gospodarenjem otpadom, a realizira se provedbama mjera sustavnog prikupljanja i unosa informacija o morskom otpadu na tzv. informacijske baze (mjera 2.1.).

Treći strateški cilj realizira se kroz mjere osmišljavanja i sustavne provedbe aktivnosti obrazovanja i informiranja ljudi o izazovima gospodarenja otpadom i specifičnostima problema morskog otpada. Cilje se provodi kroz dvije mjere :

- 3.1. Organizacija informativno – edukativnih kampanja za zainteresiranu javnost na temu sprječavanja nastanka morskog otpada
- 3.2. Jačanje znanstvenih istraživanja o novim tehnologijama za sprječavanje i / ili uklanjanje morskog otpada

Posljednji tj. strateški cilj ostvaruje se jačanjem međunarodne suradnje na rješavanju problema morskog otpada također kroz dvije mjere:

- 4.1. Kontinuirana komunikacija i suradnja u međunarodnim organizacijama na rješavanju problema morskog otpada na europskoj, sub – regionalnoj, regionalnoj i globalnoj razini
- 4.2. Suradnja s nadležnim tijelima susjednih i drugih država u slučaju onečišćenja morskim otpadom (3)

Tablica 1: Mjere provedbe mjera [Izrada autora prema [3]]

CILJ 1. Uspostaviti sustav gospodarenja morskim otpadom					
br	mjera	opis	nosioci	mogući izvori financiranja	rok
1.1	uspustava stručnog radnog tijela za morski otpad	uspustaviti radno tijelo za morski otpad te definirati poslovnik o radu	MZOE u suradnji s ostalim relevantnim dionicama iz Priloga VII uredbe (>>Narodne novine<< br. 112/14, 39/17 i 112/18)	državni proračun RH, ostali domaći i međunarodni izvori	2021
1.2	sprječavanje nastanka morskog otpada	sprječavati nastanak morskog otpada kroz fazu proizvodnje, dizajna i potrošnje te ponovne uporabe	MZOE/FZOEU/proizvođači/p otrošači	proizvođači	kontinuirano
1.3	uspostava mreže za prikupljanje i prihvatanje morskog otpada putem koćarenja	mjerom se uspostavlja mreža za prikupljanje i prihvatanje morskog otpada putem koraćenja	MZOE ( koordinacijsko tijelo )/lučke kapetanije/JLS/ribari	državni proračun/JLS	2121
1.4	prikupljanje otpada naplavljenog na obali putem ekoloških akcija čišćenja	mjerom se predlaže protokol i organizacija ekoloških akcija čišćenja	JLS/koncesionari/nevladine udruge	JLS/koncesionari/ EU fondovi	kontinuirano
1.5	prikupljanje otpada u moru putem ronilačkih akcija	mjerom se predlaže protokol za prikupljanje morskog otpada	JLS/ronilački klubovi	JLPS,EU fondovi ostali domaći I međunarodni izvori	kontinuirano
1.6	prikupljanje izgubljenih ili odbačenih ribolovnih alata	mjerom se djeluje na smanjivanje namjernog ili slučajnog unosa otpada u morski sustav	ribari/JLS	JPLS/JLS/EU fondovi, ostali domaći I međunarodni izvori	kontinuirano
1.7	interventno prikupljanje i obrada morskog otpada	mjera se primjenjuje kod iznenadnog onečišćenja mora morskim otpadom	lučka uprava, JLS	državni proračun RH,JP@S	u slučajevima iznenadnog onečišćenja mora
CILJ 2. Unaprijediti informacijski sustav gospodarenja morskim otpadom					
2.1	sustavno prikupljanje podataka o morskom otpadu u okviru informacijskih sustava ISGO i ISZO za more	mjera uključuje osiguranje preduvjeta i protokola sustavnog prikupljanja podataka u okviru informacijskih sustava uz korištenje digitalnih tehnologija	MZOE	državni proračun RH/EU fondovi	kontinuirano



CILJ 3. Kontinuirano provoditi aktivnosti obrazovanja i informiranja					
3.1	organizacija informativno edukacijskih kampanja za zainteresiranu javnost na temu sprječavanja nastanka otpada u moru	mjera uključuje provedbu aktivnosti predviđenih komunikacijskom strategijom, poglavito organizaciju informativno-edukacijskih kampanja	MZOE/MZO/JLS	MZOE/JPS/JLS/EU fondovi/ostali domaći i međunarodni izvori	kontinuirano
3.2	jačanje znanstvenih istraživanja o novim tehnologijama za sprečavanje ili uklanjanje morskog otpada	mjera predviđa suradnju sektorskih nadležnih tijela na poticanju znanstvenih istraživanja, razvoju novih inovativnih rješenja za smanjenje i uklanjanje morskog otpada	MZOE/MZO/znanstvena jedinica	MZO/HRZZ7FZOEU/EU fondovi/ostali domaći i međunarodni izvori	kontinuirano
CILJ 4. Jačati međunarodnu suradnju na rješavanju problema morskog otpada					
4.1	kontinuirana komunikacija i suradnja u međunarodnim organizacijama na rješavanju problema morskog otpada na europskoj, sub-regionalnoj, regionalnoj i globalnoj razini	mjera uključuje komunikaciju i suradnju u međunarodnim organizacijama na rješavanju problema morskog otpada	MZOE/MVEP/MMPI	državni proračun RH	kontinuirano
4.2	suradnja s nadležnim tijelima susjednih država u slučaju onečišćenja morskim otpadom	mjera uključuje komunikaciju i suradnju s nadležnim tijelima susjednih i drugih država u slučaju onečišćenja morskim otpadom koji je prijelom iz susjedne ili druge države	MZOE/MVEP/MMPI	državni proračun RH	kontinuirano

### **3.3. Detaljan opis mjera**

#### **MJERA 1.1. USPOSTAVA STRUČNOG RADNOG TIJELA ZA MORSKI OTPAD**

Nosilac provedbe mjere je MZOE u suradnji s relevantnim dionicama iz Priloga VII Uredbe (>>Narodne novine<<, br. 112/14, 39/17 i 112/18).(2)

Unutar stalnog Koordinacijskog mehanizma za provođenje strategije upravljanja morskim okolišem i obalnim područjem te Nacionalnog odbora za izradu i provedbu Strategije upravljanja morskim okolišem i obalnim područjem izrađuje se radno tijelo za morski otpad, definira se poslovnik o radu i osigurava se sustavna komunikacija te koordinacija pripreme, provođenja i praćenja provedbe mjera i aktivnosti za cilj smanjenja morskog otpada [3].

Neke od aktivnosti koje se izvode za provođenje mjere su zasnivanje radnog tijela za morski otpad u sklopu stalnog Koordinacijskog mehanizma za provođenje Strategije zaštite i upravljanja morskim okolišem te obalnim područjem , izrada poslovnika za rad radnog tijela s jasnim ovlastima i obavezama članova tima, sa jasnom komunikacijom u radnom tijelu te preciznom dinamikom aktivnosti. Isto tako provodi se koordinacija pripreme skupa horizontalnih aktivnosti za prethodne aktivnosti vezane za morski otpad, aktivnosti koje uključuju prikupljanje i skladištenje otpada na brodu ili kopnu i gospodarenje morskim otpadom te koordinacije aktivnosti usklađivanja nadležnosti pojedinih inspekcijskih i nadzornih službi te koordinacija nadzora nad gospodarenjem morskim otpadom. Također se provode i koordinacije aktivnosti obrazovanja i informiranja o morskom otpadu i aktivnosti vezanih uz međunarodnu suradnju na rješavanju problema morskog otpada [3].

## MJERA 1.2. SPRJEŠAVANJE NASTANKA MORSKOG OTPADA

Nosilac provedbe mjere su MZOE, Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost, proizvođači i potrošači.

Mjere sanacije za sprečavanje i minimaliziranje unosa otpada s kopna u mora uključuju jačanje sustava gospodarenja otpadom nastalog na kopnu s fokusom na reljef obala i otoka. Provedba takvih aktivnosti ima za rezultat sprečavanje i smanjivanje unosa otpada u more i morske ekosustave. Zalaže se postupni prelazak s linearnog na kružno gospodarstvo u smisli promjena postojećeg gospodarskog sustava i promjena i inovacija u društvu, organizaciji, metodama financiranja i politikama. Primjer toga je dodjela znaka zaštite okoliša EZ Ecoabel koji se dodjeljuju hotelima i kampovima koju je kao primjer dobila tvrtka Valmar za svoje hotele i resorte za odmor. Za dobivanje takvog dokumenta potrebno je imati svoj plan gospodarenja otpadom.

Također provode se i aktivnosti vezane za zelenu javnu nabavu u smislu poticanja obveznika javne nabave u priobalnim županijama u vidu edukacija. Sve skupa su predviđene 3 skupine aktivnosti koju se relevantne za morski otpad a to su:

1. Aktivnosti vezane za smanjivanje proizvodnje otpada u smislu izvedbe ekonomskih instrumenata za poticanje učinkovite uporabe resursa, promicanja istraživanja i razvoju u području čistih tehnologija te proizvoda iz kojih ostaje manje otpada, upotreba tih rezultata istraživanja i razvoj učinkovitih pokazatelja opterećenja okoliša povezanih s nastankom otpada čiji je cilj doprinos sprečavanja nastanka otpada
2. Aktivnosti asocirane uz dizajn, proizvodnju i raspodjelu proizvoda kao što su promicanja eko dizajna, organizacija kampanja za podizanje svijesti i pomoć tvrtkama kroz financijske pomoći te savjeti pri donošenju odluka, organizacija foruma potrošača - proizvođača s ciljem smanjenja otpada
3. Aktivnosti vezane uz fazu potrošnje i uporabe kao što su inicijative za savjesnije ponašanje potrošača prema okolišu u vidu kupnje proizvoda sa manjim ambalažama, uvođenje obveze plaćanja ambalaže, promoviranje znaka zaštite

okoliša te promicanje ponovne uporabe ili popravka odgovarajućih odbačenih proizvoda [3].

### MJERA 1.3. USPOSTAVA MREŽE ZA PRIKUPLJANJE I PRIHVAT MORSKOG OTPADA PUTEM KOČAERNJA (RIBARSTVA)

Nosilac provedbe oboje mjere su MZOE, lučke kapetanije, jedinice lokalne samouprave (JLS).

Nakon dospjeća u more velik dio otpada ubrzo potone na morsko dno te se kreću nakupljati u okolnim priobalnim područjima. Drugi dio otpada ostaje plutati na površini mora tijekom duljeg vremenskog razdoblja te ima tendenciju dospijevanja daleko od izvora. U određenom vremenskom razdoblju plutajući otpad postupno tone na morsko dno gdje se sakuplja na određenim područjima. Takav otpad može dugo ostati nakupljen na morskom dnu a razlog tome je jer se akumulirao izvan ljudskog dohvata, a njegovo efikasno uklanjanje zahtjeva organizaciju akcije eko čišćenja za koje se moraju ulagati značajni logistički napori i materijalna sredstva. Ribari – kočari (482 kočarice u hrvatskom dijelu Jadrana koje obavljaju ovu aktivnost u zadnje četiri godine) tijekom redovitog ribolova pridnenom mrežom kočom skupljaju značajne količine morskog otpada koji se inače zatekne kao prilov u kočarskom ulovu (pridnena mreža kočica lovi pri samom morskom dnu), te su oni jedini aktivni dionici koji mogu značajno pridonijeti njegovom uklanjanju s morskog dna.

Neke od aktivnosti koje se predlažu za provedbu mjere su izrade prijedloga protokola za gospodarenje morskim otpadom koji je prikupljen kočicama, provedba aktivnosti predradnji na kopnu, aktivnosti skupljanja i skladištenja otpada na brodu te odvajanja otpada prema vrstama i skladištenje na kopnu te aktivnosti prijevoza u centre za gospodarenje otpadom i njihovo praćenje i bilježenje [3].

#### MJERA 1.4. PRIKUPLJANJE OTPADA NAPLAVLJENOG NA OBALI PUTEM EKOLOŠKIH AKCIJA ČIŠĆENJA

Nosioci provedbe mjere su JLS, koncesionari i nevladine udruge.

Akcije čišćenja priobalja imaju za cilj umanjivanje količina otpada na obalama uključivanjem šire zainteresirane javnosti. Prijašnje aktivnosti čišćenja obale provodile su se kroz izoliranje aktivnosti nevladinih udruga te su se u većini slučajeva prijavljivale samo ukupne količine otpada bez daljnjih klasifikacija vrsta otpada. Unutar godine dana u prosjeku se obavi oko 300 akcija godišnje, a s obzirom na količinu otpada zaključuje se kako ih je potrebno mnogo više.

Prema tome ova mjera predviđa aktivnosti na sustavnom koordiniranju ovakvog načina sakupljanja otpada te aktivnosti vezane uz usklađivanje evidencija za praćenje tako prikupljenog otpada s izradama kataloga sastava otpada. Prijedlog aktivnosti za provedbu ovakve mjere su razvijanje odgovarajućeg protokola za ekološke akcije čišćenja, skupovi aktivnosti koje prethode akcijama, aktivnosti skupljanja i razvrstavanja otpada po vrstama i skladištenja otpada u spremnike koje osiguravaju tvrtke za prikupljanje komunalnog otpada koji su pravilno ograđeni i označeni i njima imaju pristup samo ovlaštene osobe. Također se previđaju se i aktivnosti prijevoza morskog otpada u centre za gospodarenje otpadom kao i praćenje i bilježenja broja takvih ostvarenih aktivnosti [3].

## MJERA 1.5. PRIKUPLJANJE OTPADA U MORU PUTEM RONILAČKIH AKCIJA

Nosioci ove mjere su JLS i ronilački klubovi.

Mjera se izvodi putem skupa aktivnosti na uspostavi objedinjenog pristupa i protokola za organizaciju i koordinaciju poslova povezanih uz prikupljanje otpada u plitkom priobalju (dubine do 20m) putem ronilačkih akcija. U RH se godišnje provodi oko 200 tinja akcija no potrebno ih je i mnogo više. Predviđene su aktivnosti izrada jedinstvenog protokola za prikupljanje morskog otpada putem ronilačkih akcija koje bi definirale ostale aktivnosti prikupljanja i usklađivanja evidencija za praćenje tako prikupljenog otpada čiji sastav bi se obradio i razvrstao prema unaprijed određenim kriterijima.

Neke od takvih aktivnosti su razvijanje platforme za okup zainteresiranih ronilačkih klubova, aktivnosti koje prethode akcijama čišćenja te samo prikupljanje na akcijama te prijevoz morskog otpada u centre za gospodarenje otpadom te praćenje i bilježenje broja ostvarenih aktivnosti.(3)

## MJERA 1.6. PRIKUPLJANJE IZGUBLJENIH ILI ODBAČENIH RIBOLOVNIH ALATA

Nosioci ove mjere su ribari i JLS.

Ribolovni alati u moru jedan su od glavnih vrsta otpada koji ima utjecaj na bioraznolikost u moru zbog toga što su izgrađeni od jako otpornih materijala te se svake godine izgubi velika količina. Godišnje se u projektu napravi ok 10 ovakvih akcija, a s obzirom na količine alata koji se nalaze na morskom dnu postoji potreba i potencijali za povećanjem njihovog broja. Ovom mjerom se predviđaju aktivnosti koje djeluju na umanjivanje namjernog ili slučajnog unosa takve vrste otpada te njihovo uklanjanje.

Neke od aktivnosti za provedbu mjere su osmišljavanje, pripremanje i provedba aktivnosti u smislu podizanja razine svijesti u vidu raznih edukacija i prezentacija važnosti zaštite morskog okoliša kod obalnog stanovništva i ribara, prikupljanje podataka o mjestima na kojima se ribolovni alate nalaze, aktivnosti na razvijanju koncepta o

oznakama ribolovnog alata u vlasništvu kao i aktivnosti prikupljanja i odlaganja ribolovnih alata koji su izgubljeni u moru.(3)

#### MJERA 1.7. INTERVENTNO PRIKUPLJANJE I OBRADA MORSKOG OTPADA

Nosioci ove mjere su lučke uprave i JLS.

Kao što je ranije bilo spomenuto unutar rada Jadransko more na teritoriju RH onečišćeno je morskim otpadom u količinama koje nisu zanemarive, a dodatan problem stvara morski otpad donesen morskim strujama i vjetrom od susjednih zemalja što posebno dolazi do izražaja uslijed iznimno nepovoljnih meteoroloških i hidroloških prilika. Taj otpad čini značajan udio u ukupnim količinama plutajućeg morskog otpada i otpada naplavljenog na obali. Aktivnosti prikupljanja otpada provode se otprilike 10 puta unutar godine dana nakon iznenadnog onečišćenja mora morskim otpadom, a takve aktivnosti su usmjerene na smanjivanje većih količina otpada koji se nakon vremenskih neprilika može pronaći na obalama mora i površinama mora u priobalju. Rezultat takvih aktivnosti je smanjivanje rizika negativnog utjecaja na morska staništa i organizme. Ovu mjeru mora se mora uklopiti u postojeći Plan intervencija kod iznenadnih onečišćenja mora (>> Narodne novine <<, br. 92/08).(2)

Neke od aktivnosti koje se provode su: aktivnosti predviđanja mogućih ugroza, praćenje stanja morskog okoliša u smislu potrebe za interventnim aktivnostima i osiguravanjem redovitih ophodnji interventnim vozilima, sudjelovanje u aktivnostima proglašenja posebnih nepogodnosti u okolišu koje su uzrokovane morskim otpadom i aktivnosti ograničavanja istih. Također provode se i prikupljanje i prijevoz morskog otpada u centre za gospodarenje otpadom, suradnja s nadležnim tijelima susjednih i drugih država u slučajevima značajnijih onečišćenja morskog otpada te praćenje i pravovremeno informiranje jasnosti o interventnim aktivnostima.(3)

## MJERA 2.1. SUSTAVNO PRIKUPLJANJE PODATAKA O MORSKOM OTPADU U OKVIRU INFORMACIJSKOG SUSTAVA GOSPODARENJA OTPADOM – ISGO I INFORMACIJSKOG SUSTAVA ZAŠTITE OKOLIŠA – ISZO ZA MORE

Nosilac provedbe ove mjere je MZOE.

Od 2017. godine RH provodi model praćenja svih elemenata morskog otpada : naplavljen na plažama, plutajući na površini mora, potonuli na morskome dnu kao i mikroplastike u pješčanom sedimentu na plažama, površini mora i u ribama kao dio.

Prijedlozi aktivnosti za provedbu mjere su : uspostava baze prikupljenih podataka o otpadu, izrada programa praćenja otpada, primjena tehnologije za određivanje onečišćenih lokacija te njihovo zbrinjavanje, izrada karata lokacija, razvoj jednoobraznih protokola za prikupljanje podataka o morskome otpadu, osiguravanje financijskih sredstava za praćenje pokazatelja povezanih uz otpad, uvođenje sustavnih podataka o morskome otpadu u postojeće baze u smislu Informacijskog sustava gospodarenja otpadom, povezivanje postojećih aplikacija ISGO i ISZO za more, definiranje kriterija za određivanje lokacija na kojima će se zbrinjavati određene vrste otpada, publiciranje podataka i njihovo javno prezentiranje i suradnja na razini EU u razvoju sustava graničnih vrijednosti za analize te ocjene parametara vezanih uz morski otpad u odnosu na utjecaj na okoliš.(3)



### MJERA 3.1. ORGANIZACIJA INFORMATIVNO-EDUKATIVNIH KAMPANJA ZA ZAINTERESIRANU JAVNOST NA TEMU SPRJEČAVANJA MORSKOG OTPADA

Nosioци ove provedbe su MZOE/MZO/MT/JLS.

Slaba upoznatost javnosti na svim razinama s problemom morskog otpada, njegovim utjecajem na okoliš i utjecaj na zdravlje čovjeka te s vrijednostima hrvatske prirodne baštine, dovodi do smanjenog interesa i angažmana za uključivanje u zaštitu i rješavanje problema. Morski otpad predstavlja jednu od najbrže rastućih prijetnji morskom ekosustavu s okolišnim i gospodarskim posljedicama, a najveći dio odnosi se na plastični otpad koji je zbog svoje količine i dugovječnosti najveća opasnost za život u moru i za ljudsko zdravlje. Prema tome se značajna skupina aktivnosti usmjerava na edukaciju i informiranje javnosti o morskome otpadu tj. na aktivnosti podizanja razine svijesti o njemu. Način pristupa se prilagođava ciljnim skupinama uvažavajući načela učinkovitosti, provjerljivosti izvora, točnosti i pravovremenosti informacija, otvorene suradnje i dijaloga, uzajamnog uvažavanja i poticanja odgovornosti i uključivanja javnosti kroz buđenje emocionalne povezanosti. Populacija relevantna za provedbu ove mjere su lokalno stanovništvo, lokalne interesne skupine, gospodarski subjekti, udruge, škole, relevantne institucije na nacionalnoj razini (MZOE, Ministarstvo znanosti i obrazovanja (MZO), Ministarstvo turizma relevantne institucije na EU i međunarodnoj razini te mediji (nacionalne i lokalne novine, internetske stranice i televizije).

Prijedlog aktivnosti koje se provode unutar ove mjere se: uspostavljanje komunikacije i suradnje svih uključenih, povećavanje razine svijesti o prirodnim vrijednostima mora te povezanosti problema morskog otpada na utjecaj na život u moru i kvalitetu čovjekova života, kontinuirano obavještavanje javnosti o morskom otpadu, promidžba učinka provedbe Plana gospodarenja morskim otpadom, konstruiranje platforme za umrežavanje komunikaciju i razmjenu znanja i podataka, provedba informativno-edukativnih kampanja o morskom otpadu i edukativnih programa za obrazovne ustanove, osiguravanje medijske vidljivosti u vidu pospješivanja protoka informacija do najšire javnosti.(3)

### MJERA 3.2. JAČANJE ZNANSTVENIH ISTRAŽIVANJA O NOVIM TEHNOLOGIJAMA ZA SPRJEČAVANJE I/ILI UKLANJANJE MORSKOG OTPADA

Nosioci ove mjere su MZOE, MZO i znanstvena zajednica.

Zadnjih 10 godina Europska unija je financirala znanstveno istraživačke i razvojne projekte čiji je fokus bio otkrivanje novih pristupa i inovativnih održivih tehnologija za uklanjanje morskog otpada te unaprjeđenja obalnog i morskog ekosustava. Neke od međunarodnih institucija i organizacija danas također investiraju znatna sredstva za iznalaženje novih tehnoloških rješenja koja bi spriječila i smanjila unos morskog otpada u more i morske ekosustave te nova rješenja za njegovu ponovnu uporabu i obradu. Predviđa se provedba aktivnosti na povezivanju znanstvenika i stručnjaka u zemlji i inozemstvu na istraživanjima vezanih uz morski otpad, mapiranju dosadašnjih istraživanja, suradnji relevantnih nadležnih tijela na poticanju znanstvenih istraživanja.

Neke od aktivnosti koje se primjenjuju za provedbu mjere su : identifikacija domaćih istraživačkih tijela koje će se s različitih aspekata baviti temom morskog otpada i mapiranje njihovog istraživačkog rada, osnivanje zajedničke platforme radi umrežavanja i suradnje istraživača te razmjenu i objeđivanje sakupljenih podataka, osiguravanje financijskih sredstava za istraživanja i nove tehnologije istraživanja, poticanje apliciranja na međunarodne izvore financiranja usmjerena na istraživanja i nove metode tehnologije istraživanja, poricanje sudjelovanja domaćih znanstvenika u međunarodnim projektima koja se bave temom morskog otpada te omogućavanje njihovog sudjelovanja na međunarodnim konferencijama, promoviranje novih tehnoloških mogućnosti i rješenja poslovnoj zajednici.(3)

#### MJERA 4.1. KONTINUIRANA KOMUNIKACIJA I SURADNJA U MEĐUNARODNIM ORGANIZACIJAMA NA RJEŠAVANJU PROBLEMA MORSKOG OTPADA NA EUROPSKOJ, REGIONALNOJ I GLOBALNOJ RAZINI

Nosioci provedbe mjere su MZOE/Ministarstvo vanjskih i europskih poslova.

Aktivnosti unutar ove mjere osiguravaju provođenje međunarodnih inicijativa i protokola vezanih za integralno upravljanje obalnim područjima te problem morskog otpada. Prognozira se kontinuirano aktivno uključivanje tijela javne vlasti te stručnjaka u regionalnoj i široj međunarodnoj suradnji na rješavanju problema tematike morskog otpada. Unutar mjere se predviđa praćenje, potvrđivanje i primjenjivanje međunarodnih konvencija, sudjelovanje na godišnjim sastancima na međunarodnoj razini i po potrebi organiziranje konzultativnih procesa kojim će se definirati prioritetna područja i teme vezane za morski otpad.

Neke od aktivnosti koje se provode unutar ove mjere su : kontinuirano praćenje novih međunarodnih inicijativa koje su povezane uz problematiku morskog otpada, međusektorska suradnja nacionalnih kapaciteta za aktivnu suradnju u međunarodnim institucijama koje upućuju na rješenja vezana za morski otpad, sustavna provedba dogovorenih međunarodnih konvencija za doprinos rješavanja problema morskog otpada, intenzivna sub-regionalna suradnja (Sredozemlje -Jadran) za provedbu procesa i projekata na aktivnom rješavanju morskog otpada u svakoj zemlji regije i izvještavanje javnosti o projektima koji se odvijaju na međunarodnoj razini, a u kojima sudjeluje RH.(3)

#### MJERA 4.2. SURADNJA S NADLEŽNIM TIJELIMA SUSJEDNIH I DRUGIH DRŽAVA U SLUČAJU ONEČIŠĆENJA MORSKIM OTADOM KOJI JE PORIJEKLOM IZ SUSJEDNE ILI DRUGE DRŽAVE

Nosioци ove mjere su MZOE /MVEP/MMPI i tijela lokalne i regionalne samouprave u ugroženim područjima Hrvatske.

Zbog utjecaja morskih struja te vjetra u RH je obala dodatno pretrpana unosom prekograničnog otpada koji dopijeva iz susjednih zemalja, posebice u južnodalmatinskim županijama. Pojavom jeseni i meteorološki nestabilnijih mjeseci u godini, na južnim obalama izloženih otoka (Vis, Mljet, Korčula, Lastovo) i poluotoku Pelješcu izražen je povećan akumulacijski potencijal prekograničnog otpada. Na nakupljanje otpada poseban utjecaj ima geomorfologija obale izgrađena od vapnenca s mjestimičnim uskim uvalama i plažama na njihovom kraju koje djeluju poput lijevka u koje se gomila otpad.

Mjera predviđa aktivnosti suradnje s nadležnim tijelima susjednih i drugih država u slučaju onečišćenja morskim otpadom koji je porijeklom iz te ili druge države te zajedničke aktivnosti na prevenciji ovih događanja u budućnosti. Neke od aktivnosti koje se provode su: postizanje kompromisa i usklađenosti svih odluka javnih vlasti država u koju i iz koje pristiže morski otpad te dogovor oko modela predviđanja i prevencije takve vrste otpada, izvještavanje šire javnosti o događanjima i mjerama prevencije na nacionalnoj, regionalnoj i lokalnoj razini u vidu sprječavanja onečišćenja morskim otpadom iz susjednih država u budućnosti.(3)

### **3.4. Model provedbe plana gospodarenja morskim otpadom**

Model se sastoji od 2 komponente. Prva se odnosi na sprječavanje i smanjivanje unosa morskog otpada u more i morske ekosustave, a druga na prikupljanje morskog otpada i obradu [3].

**KOMPONENTA 1. sprječavanje i smanjivanje unosa morskog otpada u more i morske ekosustave** ima podjelu na 3 dodatne komponente:

#### **a) Sprječavanje i smanjivanje unosa morskog otpada s kopna**

- Ojačavanje sustava gospodarenja otpadom na kopnu na području RH kojim se unaprjeđuje sustav održivog gospodarenja otpadom u svrhu sprečavanja nastanka otpada u RH s fokusom na obalu i otoke
- Prelazak s linearnog na kružno gospodarstvo koje zalaže model ponovne uporabe kao mjeru sprječavanja nastanka otpada
- Aktivnosti u sektorima vezanim za obalno područje kao što su turizam i rekreacija

#### **b) Sprječavanje i smanjivanje unosa morskog otpada s mora**

- Razmatranje mogućnosti primjena modela proširenih odgovornosti proizvođača koji se bave opremom za ribarstvo i akvakulturu te njihov pojačani nadzor

#### **c) Međunarodna suradnja**

- Smanjivanje i sprječavanje unosa otpada u more i morske sustave podrijetlom iz trećih zemalja

## KOMPONENTA 2. prikupljanje i obrada

### a) Prikupljanje morskog otpada

Praksa sakupljanja morskog otpada koja se provodi uključivanjem različitih dionika i interesnih skupina. Takve mjere se upotrebljavaju u skladu sa smjernicama UNEP/MAP-a, a dinamika i opseg zasada ovise o pojedinačnim inicijativama te projektnom financiranju. Uspostavom sustava te redovitim provođenjem aktivnosti i definiranjem prava i obveza pojedinih sudionika (ribarski brodovi, ronilačka društva) otvaraju se pitanja financiranja i potrebe za ishodom dozvola ili upisa u odgovarajuće knjige [3].

### b) Obrada morskog otpada

Ovaj model je zavisan o načinu prelaska na kružno gospodarstvo, za kojeg su potrebne inovacije, koje uz tehnološke uključuju i promjene načina financiranja i promjenu politika. Potencijalnosti obrade morskog otpada ovise o geografskoj raspodjeli luka za prikupljanje morskog otpada te načinu pokrivanja troškova (npr. prijevoz, odlagališna naknada i sl.), gdje će biti ključan element podjela troška među jedinicama lokalne samouprave/i ili drugih dionika, pritom uzimajući u obzir njihove financijske kapacitete te spremnost na plaćanje. [3].

#### ***Model za obradu treba uključivati sljedeće elemente:***

- Uključivanje i koordinaciju dionika (javna uprava na nacionalnoj, regionalnoj i lokalnoj razini, industrija, potrošači), uključujući definiranje uloge i odgovornosti na nacionalnoj, regionalnoj i razini JLS-a, definiranje modela financiranja obrade morskog otpada)
- Obrazovanje i informiranje (o rizicima morskog otpad, plastika i mikroplastika, mogućnostima sprječavanja unosa i sl.)
- Jačanje kapaciteta (poslovnog sektora za prelazak na kružno gospodarstvo, financiranje za promjenu poslovnog modela ili razvoj novih poduzeća,)

- Stvaranje tehničkih preduvjeta (povećanje dostupnosti biorazgradivih proizvoda, razvoj tehnologije i infrastrukture za ponovnu uporabu i obradu razmatranje regionalnih centara za gospodarenje otpadom)
- Provedbu (nadzor, javni nadzor, primjenu načela onečišćivač plaća, suradnja sa drugim zemljama).

### **3.5. Procjena godišnjih troškova gospodarenja morskim otpadom u RH**

Ostvarenje zadanih ciljeva predviđenih Planom gospodarenja morskim otpadom unutar RH iziskuje troškove koji su procijenjeni na otprilike 2 milijuna eura. Uz redovite aktivnosti te volonterski rad, financijski okvir za izvršenje mjera će se temeljiti i na inovacijama te mogućim principima javno-privatnog partnerstva. Najviše novaca planira se za provedbu 7 planiranih mjera na uspostavi sustava gospodarenja morskim otpadom – cilj 1. (62% planiranih sredstava godišnje) i to za mjere 1.1 -1.7

Oko 27 % planiranih sredstava godišnje predviđa se za provedbu mjera i aktivnosti informiranja i educiranja javnosti o problemu morskog otpada – cilj 3.

Za sredstva koja će se koristiti za unaprjeđenje informacijskog sustava za gospodarenje morskim otpadom – cilj 2. predviđeno je 5 % ukupnog fonda te za međunarodnu i međuregionalnu suradnju – cilj 4. (6 %).

Dio predviđenih aktivnosti dio je redovnih poslova djelatnika u sustavu koji su na neki način povezani s temom morskog otpada, a prelaskom na kružno gospodarstvo dijelom je obvezom cjelokupne poslovne zajednice i šire javnosti (mjera 1.2.). Također, velik dio poslova i aktivnosti na sakupljanju morskog otpada obavljaju volonteri nizom organiziranih akcija tijekom godine, pa troškovi rada ovih sudionika nisu predmetom proračuna. Troškovnik provedbe mjera prikazan je na narednoj tablici [3].



Tablica 2: Proračun troškova gospodarenja morskim otpadom u RH [Izrada autora prema [3]]

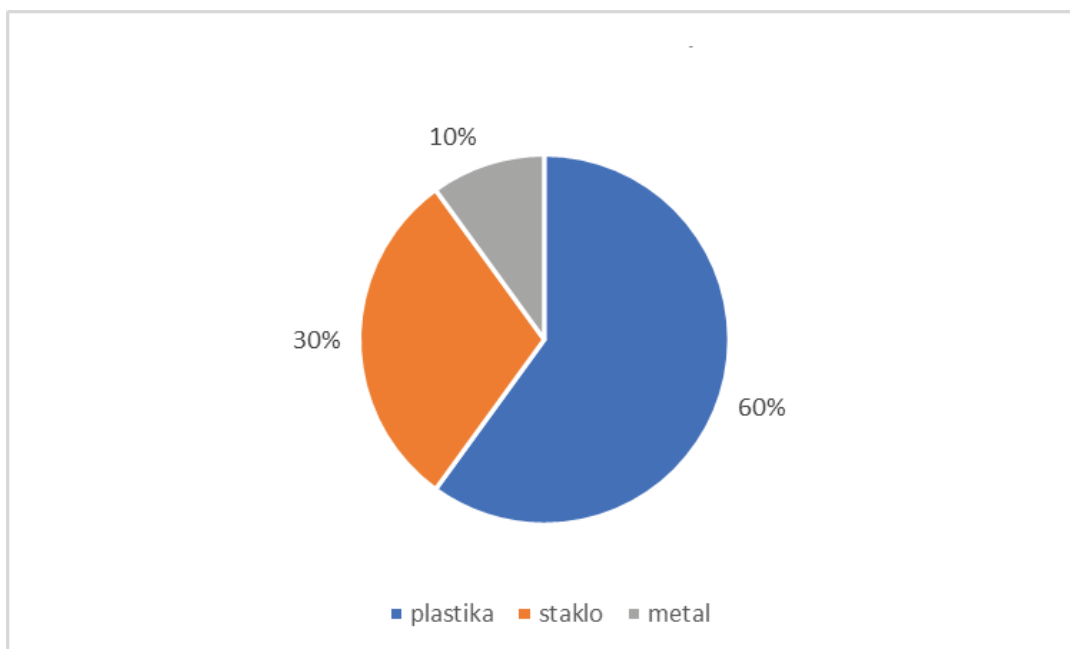
<b>CILJ 1. Uspostaviti sustav gospodarenja morskim otpadom</b>			
<b>br</b>	<b>mjera</b>	<b>procjena troškova provođenja aktivnosti</b>	<b>procjena godišnjeg troška u eurima</b>
1.1	uspustava stručnog radnog tijela za morski otpad	20 aktivnih članova radnog tijela s angažmanom od jednog mjeseca, bruto plaća od 3400 eura jedan djelatnik za kontinuirano praćenje aktivnosti vezanih za morski otpad s cjelogodišnjim radnim vremenom bruto prosječne plaće 1460 eura sastanci svih članova dvaput godišnje i sastanici manjih grupa 20 000 eura	103 851
1.2	spriječavanje nastankaorskog otpada	prelaskom na kružno gospodarstvo ovakve mjere postaju primjer poslovne prakse	kontinuirana obveza svih sudionika
1.3	uspustava mreže za prikupljanje i prihvatomorskog otpada putem kočarenja	procjena troškova za 1 iskrajno mjesto i 1 ribarski brod je 1600€, ukupno ima takvih 482 broda	465 000
1.4	prikupljanje otpadaplavljeneog na obali putem ekoloških akcija čišćenja	400 akcija godišnje procjena troškova za jednu akciju iznosi 530 eura	213 300
1.5	prikupljanje otpada u moru putem ronilačkih akcija	300 akcija godišnje sa po 10 volontera, procjena troškova za jednu akciju je oko 1300 eura	400 000
1.6	prikupljanje izgubljenih ili odbačenih ribolovnih alata	30 akcija prikupljanja godišnje, procjena troškova za jednu akciju je oko 1050 eura	32 000
1.7	interventno prikupljanje i obradomorskog otpada	jedna akcija košta otprilike 4000 eura predviđen broj akcija je oko 10 godišnje	40 000
<b>CILJ 2. Unaprijediti informacijski sustav gospodarenja morskim otpadom</b>			
	sustavno prikupljanje podataka o morskom otpadu u okviru informacijskih sustava ISGO i ISZO za more	3 djelatnika s punim radnim vremenom bruto mjesečne plaće od 2600 eura	95 000

<b>CILJ 3. Kontinuirano provoditi aktivnosti obrazovanja i informiranja</b>			
3.1	organizacija informativno edukacijskih kampanja za zainteresiranu javnost na temu sprječavanja nastavnika otpada u moru	cjelokupni troškovi jedne edukacijske kampanje iznose otprilike 330 000 eura	330 000
3.2	jačanje znanstvenih istraživanja o novim tehnologijama za sprečavanje ili uklanjanje morskog otpada	jedna akcija košta otprilike 4000 eura predviđen broj akcija je oko 10 godišnje	208 000
<b>CILJ 4. Jačati međunarodnu suradnju na rješavanju problema morskog otpada</b>			
4.1	kontinuirana komunikacija i suradnja u međunarodnim organizacijama na rješavanju problema morskog otpada na europskoj, sub-regionalnoj, regionalnoj i globalnoj razini	10 sastanka godišnje sa po dva predstavnika sa troškom od 2600 eura po sudioniku po sastanku	53 000
4.2	suradnja s nadležnim tijelima susjednih država u slučaju onečišćenja morskim otpadom	2 djelatnika s punim radnim vremenom i bruto plaćom od 2600 eura	64 000

## 4. ANALIZA PRIKUPLJENOG OTPADA RONILAČKIM EKO AKCIJAMA

### 4.1. Ronilačke eko akcije

Kod provedbe ekološkim akcija uklanjanja morskog otpada ne postoji praksa da se provodi detaljna kvalitativno – kvantitativna analiza tj. nema informacija o sastavu i količinama otpada. Analizom dostupnih podataka na internetu procijenjeno je da se godišnje u RH napravi oko 80 većih eko akcija sa oko 20ak ronilaca i isto tako 80ak manjih eko akcija sa desetak ronilaca. Na takvim akcijama prosječno se prikupi između 200 i 500 kg otpada dok se na nekim većim okupljanjima i eko akcijama može sakupiti i 16 tona otpada. Količina prikupljenog otpada ovisi o osobitostima područja na kojima se obavljaju kao što su urbaniziranost, blizina luka i marina, otvorenost uvale i drugi. Najzastupljenija vrsta otpada je plastika sa oko 50 – 60% ukupnog kvalitativnog udjela, nakon nje slijed staklo s 20 – 30% te metali 15 – 20% ukupnih količina čiji se odnosi mogu prikazati na slici 14 .(8)



Graf 10: Udjeli vrsta otpada prikupljenog otpada sa ronilačkih eko akcija [Izrada autora prema [8]]

Kad se promatra plastični otpad najučestaliji predmeti su plastične vrećice, folije za zamatanje te plastične boce, dok su u staklenom otpadu prevladavale staklene boce. Raspodjela i sastav otpada uvelike ovisi o lokacijama nastanka tako u uvalama koje su orijentirane prema jugu prevladava plastika, dok se na sidrištima brodova i lukama prevladavaju staklo i metal. U narednoj tablici prikazane su neke od provedenih ekoloških ronilačkih eko akcija čišćenja podmorja od morskog otpada u 2021. godini [8].

Tablica 3: Tablični prikaz provedenih ronilačkih eko akcija u RH 2021. godine [izrada autora prema [8]]

	organizator / provoditelj	lokacija	količina prikupljenog otpada	napomena
1	DPS Zagreb, Ronilači centar Ugljan + domaće stanovništvo	otok Ugljan	600 kg	akcija provedena na 8 lokacija, nema podataka o količinama i sastavu prikupljenog otpada
2	Dps Zagreb + domaće stanovništvo	otok Šipan	10 000 kg	3 višednevne akcije, nema podataka o količinama i sastavu prikupljenog otpada
3	Dps Zagreb + domaće stanovništvo	otok Mljet	3 000 kg	5 ekoakcija ( 2016. - 2021. ), nema podataka o količinama i sastavu prikupljenog otpada
4	RK Roniti se mora sa partnerima C.I.O.S Grupacijom, Fondom za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost i National Geographic Hrvatska	otok Lastovo, otok Mrčara te Vji i Mali lag	6000 kg	najviše guma, plastike, građevinskog otpada, akumulatora te 400 vreća sitnog otpada
5	Ronilački klub veterana 4. gardijske brigade	Stobreč	527 kg	staklo ( 47% ), metal (39% ) i plastika ( 12%)
6	Grad Umag u partnersvu s raznim ronilačkim klubovima	otok umaškog zalijeva	nema podataka	gume, staklo, plastika, stolice - nema podataka o količinama
7	Agencija Promocija ronjenja uz podršku raznih ronilačkih klubova i centara	Rijeka, Bakar, Kraljevica, Crikvenica, Selce i Novi Vinodolski	nema podataka	nekoliko desetaka vreća otpada od čega najviše je bilo pristno plastike, guma, štednjaka, stakla i boca
8	RK Roniti se mora i National Geographic Hrvatska	Podmorje u Komiži plai a Gusarica	1500 kg	preko 200 vreća raznog otpada kao što su automobilske gume i akumulatori, bokobrani sa brodova, stotinjak metara čeličnih sajli, stolice
9	RK Adriatic Croatia Zagreb + suradnici	otok Vir	nema podataka	nema podataka
10	Udruga za prirodu, okoliš i održivi razvoj Sunce, Split uz pomoć ronilaca i volontera iz raznih RK i DVD-a	Kaštel Gomilica	450 kg	monitoring prikupljenog otpada izvršen je po protokolu za provedbu akcija čišćenja morskog okoliša i oblasnog područja od morskog otpada na području RH
11	RK Meduza	Pula	600 kg	nema podataka

## 4.2. Provedene ronilačke akcije čišćenja

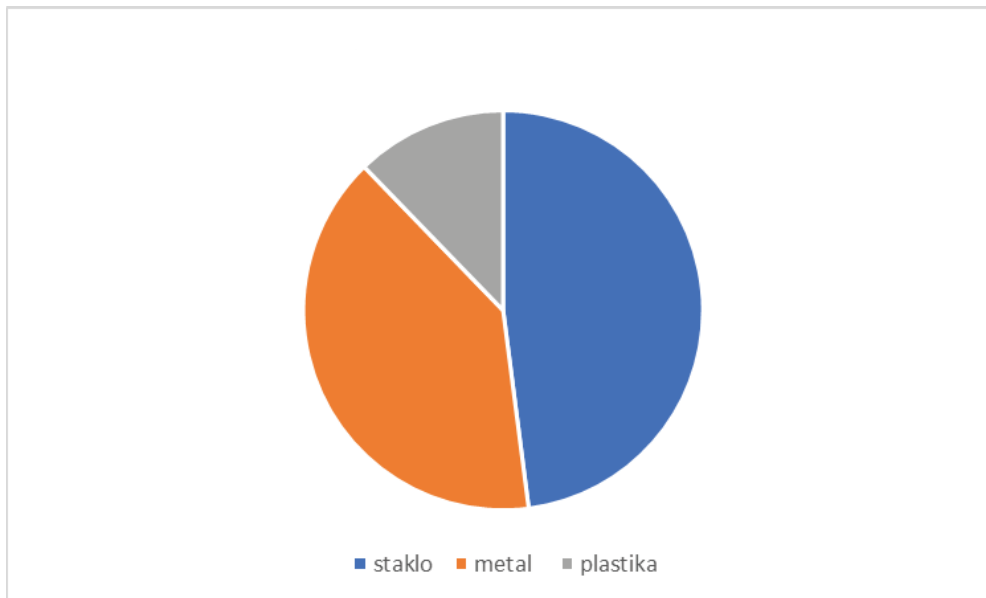
Unutar projekta „*Čisto more, puno srce – ronjenjem protiv morskog otpada*“ koji se odvijao tijekom 2021. godine na plažama u Stobreču i plaži na Dilovu održane su ronilačke akcije čišćenja podmorja koje je organizirao Ronilački klub veterana 4. gardijske brigade i Instituta za oceanografiju i ribarstvo Split. Glavni cilj bio je ispitivanje izvedivosti provedbi ronilačkih akcija čišćenja prema unaprijed definiranim protokolima. Planirane aktivnosti za provedbu ovakvih mjera uključivale su primjenu znanstveno utemeljenog monitoringa s razvijenom metodologijom za prikupljanje otpada tijekom akcije čišćenja, analizu prikupljenog otpada te unos podataka o sastavu i količinama otpada u odgovarajuću bazu. Te se putem ovakvih akcija procjenjivalo organizacijske i logističke mogućnosti izvođenja ovakvih akcija na terenu [8].

Prije same akcije znanstvenici sa instituta održali su predavanja o problematici morskog otpada i potrebi prikupljanja podataka sa eko akcija čišćenja priobalja kao i samom provođenju monitoringa u svrhu prikupljanja podataka o morskome otpadu na tim lokacijama. U samoj akciji čišćenja podmorja sudjelovalo je 15 -20 volontera ronioaca iz prethodno spomenutog ronilačkog kluba dok su na kopnu analizu otpada prema sastavu i masi vršili djelatnici Instituta [8].

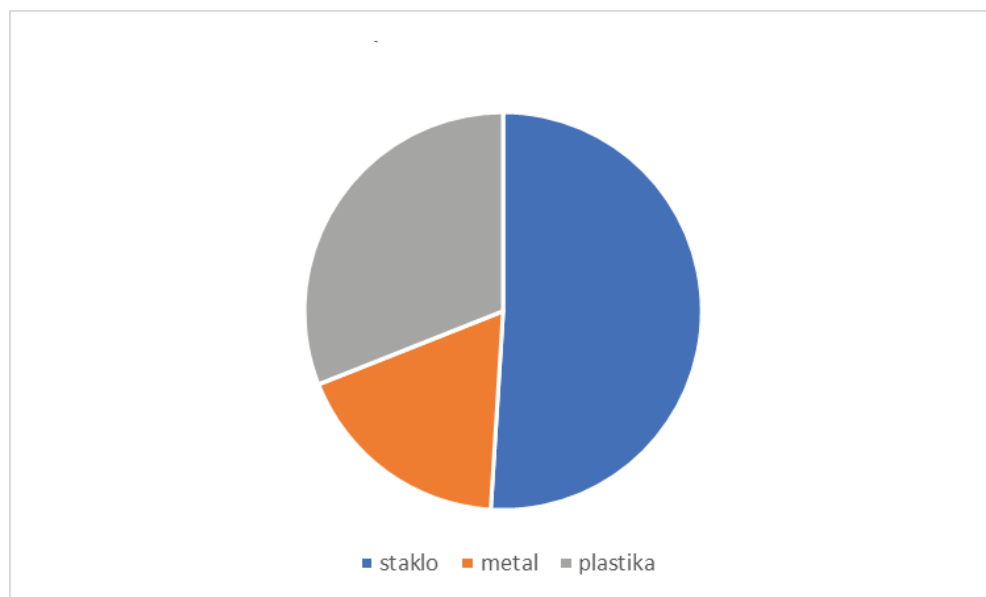
Provedene su 2 akcije na ukupnoj površini od 4ha te je prikupljeno oko 700kg morskog otpada. Na akciji koja je provedena u Stobreču prikupljeno je oko 1100 komada različitih vrsta otpada ukupne težine od 527 kg. Prema kategorijama otpada, a obzirom na masu i broj predmeta, najzastupljeniji su bili staklo (47 %) i metal (39 %), te plastika (12 %), dok je tijekom akcije čišćenja na Duilovu, sakupljeno je 170 kg morskog otpada (153 komada različitog otpada) postoci udjela vrsta otpada prikazana su na Grafu 11 i Grafu 12. [8].

Prema učestalosti predmeta prevladavali su oni od stakla/keramike (51 %) i plastike (31 %), dok su po težini prevladavali predmeti od metala (52 %). U obje su akcije među predmetima značajno prevladavale staklene boce i staklenke, limenke pića te plastične

boce od 0,5 i 1 L. Većina prikupljenog otpada je lokalnog porijekla, a dio otpada nanijele su na to mjesto i morske struje[8].



Graf 11: Udjeli otpada na eko akciji u Stobreču [Izrada autora prema [8]]



Graf 12: Udjeli otpada na eko akciji u Dunišću [Izrada autora prema [8]]

Aktivnosti prikupljanja otpada sa strane volontera ronioca na morskom dnu provode se relativno jednostavno uz suradnju morskih plovila na površini mora i dovoljne količine vreća za prikupljanje otpada, međutim s organizacijskog i logističkog kuta gledanja, analiza prikupljenog otpada na kopnu prilično je zahtjevan proces zbog ukupne količine prikupljenog otpada. U cilju obavljanja analize na odgovarajući način potrebno je dosta vremena kao i opreme te prostora (prostor na obali, vaga i kantar za mjerenje mase te odgovarajuće posude za smještanje obrađenog otpada) [8].

#### **4.2.1. Ronilačke eko akcije u Puli**

Na području Pule svake godine *ronilački klub Meduza* provodi jednom do dvaput godišnje eko akcije obično u proljetnim ili jesenskim mjesecima izvan turističke sezone. Akcijom iz 2021. prikupljeno je oko 600 kg otpada na plaži u Puli. Na narednim slikama može se vidjeti sastav i količine otpada koji je tom eko akcijom izvađen te kasnije zbrinut na to predviđena mjesta.



Slika 6: Fotografije sa terena eko akcije RK Meduza [autorske slike]



*Slika 7: Otpad prikupljen na eko akcije RK Meduza [autorske slike]*



*Slika 8: Fotografija mora u otpadu na lokaciji čišćenja [autorske slike]*





*Slika 9: Automobilske gume i metalni otpad sakupljen na eko akciji [autorske slike]*



*Slika 10: Automobilske gume pronađene na lokaciji [autorske slike]*

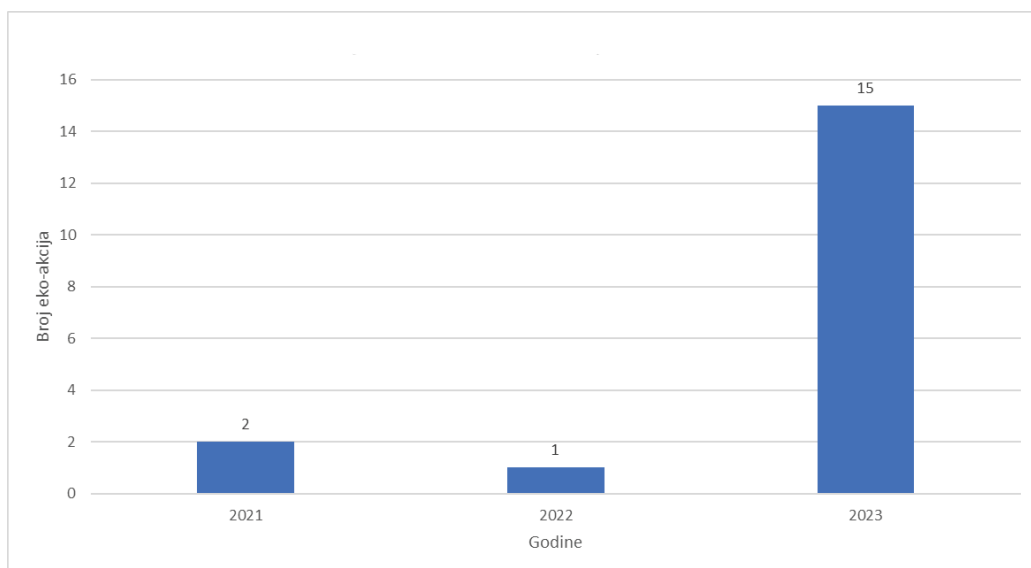
#### ***4.2.2. Ronilačke eko akcije u RH za 2023.godinu***

Podizanjem svijesti o problemu zagađenja mora, potrebi za zaštitom okoliša i podmorja te odgovornom odlaganju otpada ove godine se zabilježava porast samostalnih eko akcija ronilačkih klubova, udruženja više ronilačkih klubova te udruženja ronilačkih klubova sa udrugama i organizacijama koje se bave smanjivanjem otpada u moru koje su krenule u zapis i sustavno obrađivanje podataka prikupljenih na terenu kao što su podaci o lokacijama provođenja eko akcija, podaci o sudionicima te podaci o količinama i vrstama prikupljenog otpada.

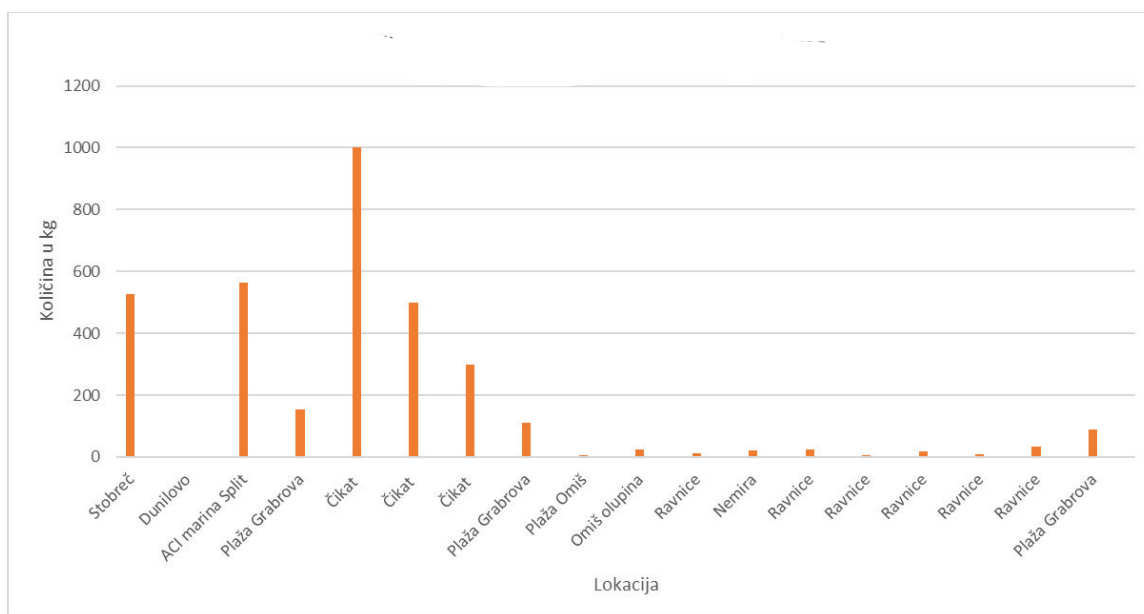
Na narednoj tablici su prikazane neke od tih eko akcija se te može primijetiti na grafu 11 kako broj takvih organiziranih akcija u 2023. godini je puno veći nego 2021. i 2022. godine prema kojem se zaključuje kako raste zainteresiranost građanstva i znanstvenih institucija za prikupljanjem, obrađivanjem i upotrebom podataka količina otpada prikupljenog na akcijama u vidu budućeg boljeg planiranja eko akcija, poznavanja očekivanih količina otpada na pojedinim lokacijama, poznavanja trendova porasta/smanjivanja otpada na pojedinim lokacijama te planiranje daljnjih mjera za prevenciju pojavljivanja otpada na takvim lokacijama. U narednoj tablici navedene su eko akcije na kojima je provedena analiza skupljenog morskog otpada u svrhu praćenja, koordinacije i popularizacije provedbe mjera protiv morskog otpada pa su iz Instituta razvili platformu za unos i objedinjeno prikupljanje podataka o provedenim ekološkim akcijama čišćenja podmorja od morskog otpada.

Tablica 4: Ronilačke eko-akcije zapisane u Institutu za oceanografiju i ribarstvo Split [izradio autor prema [12]]

	LOKACIJA	PLAŽA	DATUM	INSTITUCIJA	BR. SUDIONIKA	PRIKUPLJENI OTPAD
1	Stobreč	Stobreč	19.06.2021.	RK 4gbr	17	527 kg
2	Dunilovo	Dunilovo	02.10.2021.	RK 4gbr	25	150,2 kg
3	Split	ACI marina Split	17.12.2022.	PIK Mornar	80	565 kg
4	Jadranovo	Plaža Grabrova	04.03.2023.	DSR Jadranovo	27	152.35 kg
5	Mali lošinj	Čikat	02.04.2023.	IPS	30	1000 kg
6	Mali lošinj	Čikat	02.04.2023.	IPS	20	500 kg
7	Mali lošinj	Čikat	02.04.2023.	IPS	6	300 kg
8	Jadranovo	Plaža Grabrova	29.04.2023.	DSR Jadranovo	35	112 kg
9	Omiš	Plaža Omiš	19.05.2023.	ImpacTrip	/	6.12 kg
10	Omiš	Omiš olupina	22.05.2023.	ImpacTrip	/	24.56 kg
11	Omiš	Ravnice	23.05.2023.	ImpacTrip	/	11.18 kg
12	Omiš	Nemira	24.05.2023.	ImpacTrip	/	20.92 kg
13	Omiš	Ravnice	24.05.2023.	ImpacTrip	/	24.7 kg
14	Omiš	Ravnice	26.05.2023.	ImpacTrip	/	5.65kg
15	Omiš	Ravnice	29.05.2023.	ImpacTrip	/	16.7 kg
16	Omiš	Ravnice	30.05.2023.	ImpacTrip	/	8.54 kg
17	Omiš	Ravnice	05.06.2023.	ImpacTrip	/	34.82 kg
18	Jadranovo	Plaža Grabrova	03.09.2023	DSR Jadranovo	35	89.7 kg



Graf 13: Broj eko akcija po godinama [izradio autor prema [12]]



Graf 14: Količina otpada po pojedinim lokacijama [izradio autor prema [12]]

#### 4.2.3. Projekt „More bez otpada“ – eko akcije u Jadranovu

Ekološke akcije provodi *Društvo sportske rekreacije Jadranovo* u sklopu projekta „More bez otpada“, a sufinanciran je od strane *Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost* te u partnerstvu s Gradom Crikvenicom i *ŠRD-om „Tunera“*. Projekt se odvijao u tri faze i organizacijom četiri ekološke akcije očistilo se približno 8000m<sup>2</sup> podmorja u Jadranovu. U prve tri akcije koje su se održale u ožujku i travnju izvađeno je ukupno 264,35 kg otpada [13].

U posljednjoj fazi projekta u rujnu 2023. godine iz mora je izvađeno najmanje otpada, iako je u njoj sudjelovalo najviše ronilaca i volontera na kopnu (ukupno 35), a najteži otpad bila je guma čija je ukupna težina iznosila 36 kilograma. U prve dvije faze čišćenja koje su se održale početkom ožujka i krajem travnja 2023. godine čistilo se isto područje te je izvađeno znatno više otpada, što ukazuje na učinkovitost zasipavanja podataka i samih eko akcija u vidu smanjivanja količina morskog otada [14].

Akcije je provodilo minimalno 6 ronioaca uz pomoć šest ribara na brodicama i šest volontera u sklopu svake akcije. Osim ronilaca iz Društva sportske rekreacije Jadranovo, svakoj fazi čišćenja u velikom broju su se odazvali roniaci iz tima ScubaGene. Roniaci su podmorje oko plaže Grabrova te je morski otpad potom barkama odvezen na obalu gdje su ga volonteri mjerili, sortirali i odlagali na ekološki prihvatljiv način u suradnji s Eko Murvicom [14].

Cilj ovoga projekta je bio ukloniti i propisno zbrinuti otpad s morskog dna u Jadranovu te podignuti svijest građana i gostiju grada Crikvenice o problemu zagađenja mora, potrebi za zaštitom okoliša i podmorja te odgovornom odlaganju otpada. Izvađeni otpad izmjerio se nakon dva pripremna početna urona u zimskom periodu, trećeg urona u proljetnom te se izmjerio i na kraju ljetnog te se tako stekao uvid u količinu i vrstu prikupljenog otpada tijekom svake pojedinačne faze. Otpad je uz pomoć prijavljenih volontera bio sortirano sukladno Zakonu i Strategiji gospodarenja otpadom[13].



*Slika 11: Roniaci sa eko akcije u Jadranvu[13]*



*Slika 12: Prikupljanje i razvrstavanje otpada na plaži[13]*



*Slika 13: Zbrinjavanje i odvoz otpada na odlagališta[13]*

## **5. PRIMJER PROVEDBE PLANA MJERA ZA ODGOVARAJUĆE PROVOĐENJE EKO AKCIJA**

Kako je i prethodno spomenuto u RH ne postoji praksa da se provodi detaljna analiza prikupljenog otpada na ronilačkim eko akcija tako da nije moguće napraviti nikakvu analizu vezanu uz količine i sastav otpada . Rijetki podaci koji se na nekim akcijama prikupljaju su okvirne količine ukupnog otpada pa na osnovu toga toga u daljem tekstu iznesen je idejni plan provedbe skupa mjera koji bi poslužio kao podloga kojom bi se ronilačke eko akcije krenule sustavno provoditi te zabilježavati kako bi dobili pouzdane podatke o količinama i sastavu otpada na pojedinim lokacijama u RH. Osmišljen plan se sastoji od 3 cjeline:

1. PRETHODNE AKTIVNOSTI
2. AKTIVNOSTI U TOKU PROVOĐENJA EKO AKCIJA
3. AKTIVNOSTI NAKON PROVOĐENJA EKO AKCIJA

Prva cjelina se sastoji od svih onih aktivnosti koje je potrebno izvesti prije samih ronilačkih eko akcija. Unutar ovog plana osmišljeno ih je osam, a to su:

- a) Uspostava platforme za okup ronilačkih klubova
- b) Informiranje obrazovnih ustanova
- c) Informiranje medija
- d) Prikupljanje i analiza podataka s prethodnih eko akcija
- e) Prikupljanje i analiza podataka o lokacijama izvedba eko akcija
- f) Informiranje šire javnosti
- g) Izrada web portala

Druga cjelina se sastoji od aktivnosti koje se provode sa samim eko akcijama kao što su:

- a) Izbor vremena odvijanja eko akcija
- b) Organizacija sudionika na eko akcijama
- c) Razvoj metodologije prikupljanja otpada u toku čišćenja
- d) Analiza morskog dna na lokacijama

- e) Mjerenje količina otpada
- f) Razvrstavanje otpada
- g) Zbrinjavanje otpada

Trećoj cjelini pripada skup aktivnosti i mjera koje se provode nakon završenih eko akcija, a to su :

- a) Analiza prikupljenih podataka
- b) Analiza kvalitete morske vode
- c) Analiza snimljenog terena
- d) Izrada potencijalnog sistema zbrinjavanja otpada u blizini plaža
- e) Upis obrađenih podataka u web portal
- f) Izvještavanje medija i javnosti o provedenim aktivnostima

Kontinuirano sa svakom cjelinom izvodili bi se i troškovnici okvirnih cijena provedbe aktivnosti. Tako se unutar prve cjeline izradio troškovnik vezan za troškove koji se odnose na provedbu ranih edukacija, izrada kataloga koji bi zainteresirali javnost, za izradu web stranica te troškove prijevoza za posjete potencijalnih lokacija. U drugom dijelu ti troškovi se vežu vezano za organizaciju same eko akcije, troškovi za ronilačku opremu i troškovi vezani za sam otpad: U trećem dijelu troškovi se vežu na plaćanje osobe odgovorne za vođenje web stranice kao i osobe odgovorne za prikupljanje i sistematizaciju podataka, za izradu karata i fotografija snimljenih terena kao i troškovi za izradu medijskih sadržaja u vidu video reportaža, naprimjer objavljivanje slika po gradovima kao javne galerije. Prema planu je pretpostavljeno da velik udio sudionika su volonteri koji nisu plaćeni, sudionici koji su plaćeni kao što su znanstvenici, voditelji ronilačkih klubova ukoliko nisu plaćeni od strane države također ulaze sastav troškovnika.

Cilj ovakvog projekta je osmišljen plan koji bi povezivao veći broj eko akcija koje bi se provodile na više lokacija kako bi se dobili podaci za analizu količina otpada u Jadranskom moru te i konačnosti izradila karta sa upisanim lokacijama eko akcija koja bi prikazivala manji dio ili čak čitavu obalu Jadranskog mora unutar RH te bi se tako moglo ustvrditi područja koja su više zagađena morskim otpadom kako bi se u budućnosti obratila veća pozornost na sprječavanje samog nastanka otpada na takvim lokacijama . Eko akcije bi se



na svakoj odabranoj lokaciji izvodile 2 do 3 puta godišnje kako bi se dobio nekakav niz podataka u kojima bi se vidjeli trendovi rasta ili pada količina morskog otpada na tom području.

Također, prikupljali bi se i uzorci morske vode koja bi se obradila na daljnjoj analizi u laboratoriju gdje bi se vidjeli udjeli mikro plastike koja nije vidljiva golim okom te bi se isto tako moglo primijetiti da li i koliki utjecaj morski otpad ima na kvalitetu morske vode.

Svaka lokacija bi imala uređen sustav zapisivanja u obliku radnih listova koji bi se ispunjavali na svakoj eko akciji i kasnije poslužili za lakšu obradu i upisivanje podataka u sustav. Primjer takvog lista prikazan je na narednoj slici. U nastavku je opisana svaka mjera plana te su one tablično prikazane.

BR. EKO AKCIJE	LOKACIJA	KOORDINATE	DATUM	TRAJANJE	IME UVALE/PLAŽE	TIP UVALE/PLAŽE	METEOROLOŠKI PODACI		HIDROLOŠKI PODACI		IME ORGANIZACIJE	SUDIONI CI			
							VJETAR	OBORINE	VODOSTAJ	MORSKE STRUJE		RONIOCI	SAKUPLJAČI	OSTALI	
	OTPAD UKUPAN BROJ KOMADA KRATAK OPIS (vrste, pronalaznog otpada, za stupljenost određenih vrsta otpada.) TEŽINA OTPADA (kg) VOLUMEN OTPADA (m <sup>3</sup> )	KATEGORIJE OTPADA									UKUPNE KOLIČINE OTPADA				
		STAKLO	KERAMIKA	KERAMIKA	METAL	GUMA	TEKSTIL	MEDICINSKI OTPAD	OPASNI OTPAD		UKUPNA TEŽINA (kg)		UKUPNI VOLUMEN (m <sup>3</sup> )		
		UZORCI MORSKE VODE													
		OCJENA KVALITETE	PRISUTNOST STETNIH TVARI		PRISUTNOST MIKROPLASTIKE										
KRATAK TERENSKI IZVJEŠTAJ															

Slika 14: Primjer radnog lista za ispunjavanje na eko akcijama [izradio autor]

## **5.1. Opis mjera**

### **MJERA 1.1 USPOSTAVA PLATFORME ZA OKUP RONILAČKIH KLUBOVA**

Unutar ove mjere planira se provođenje aktivnosti koje se bave razvijanjem platformi za skup zainteresiranih ronilačkih klubova na zajednički rad čišćenja Jadranskog mora. Neke od njih su interni dogovori između klubova, postavljanje događaja okupljanja na društvenim stranicama, organizacija druženja više ronilačkih klubova

### **MJERA 1.2 INFORMIRANJE OBRAZOVNIH USTANOVA**

Unutar ove mjere provodile bi se aktivnosti koje se bave jačanjem svijesti o problematici morskog otpada u obrazovnim ustanovama kao što su vrtići, škole i fakulteti. Provođenje je planirano u vidu gostujućih prezentacija koje se bave temom ronjenja i problema otpada u moru s ciljem da se podigne zainteresiranost među mlađim ljudima.

### **MJERA 1.3 INFORMIRANJE MEDIJA**

Mjera bi se provodila u vidu upoznavanja lokalnih i regionalnih televizijskih kuća, radio postaja novina i društvenih mreža sa ciljevima projekata koji se bave ronilačkim eko akcijama. Neke od njih su promoviranje ronilačkih klubova i njihovih aktivnosti u televizijskim emisijama, podcastima i novinama.

### **MJERA 1.4 PRIKUPLJANJE I ANALIZA PODATAKA S PRETHODNIH EKO AKCIJA**

Mjera bi se provodila istraživanjem, prikupljanjem obradom postojećih podataka Neke od aktivnosti koje se odvijaju su istraživanje web portala, posjeti ronilačkim klubovima, posjet znanstvenim institucijama i tijelima koji se bave srodnim područjem. Isto tako uključuje unos i sistematizaciju dostupnih podataka za usporedbu sa kasnije dobivenim rezultatima.

### **MJERA 1.5 PRIKUPLJANJE I ANALIZA PODATAKA O LOKACIJAMA**

Mjera bi se provodila istraživanjem, prikupljanjem obradom postojećih podataka i iščitavanjem karta na kojima su obilježene lokacije na kojima će se provoditi eko akcije.

Neke od aktivnosti koje se odvijaju su istraživanje web portala posjet organizacijama i tijelima koji se bave srodnim područjem. Isto tako uključuje unos i sistematizaciju dostupnih podataka za usporedbu sa kasnije dobivenim rezultatima te izlaz na teren u posjet lokacijama na kojima će se u budućnosti provoditi eko akcije.

#### MJERA 1.6 IZBOR STALNIH LOKACIJA

Unutar ove mjere provodio bi se izbor određenih lokacija na kojima će se provesti eko akcije. Uključivale bi se aktivnosti eliminacije i izbora lokacija koje su najlogičniji izbor za provedbu eko akcija. Izbor lokacije se vrši s obzirom na reljef terena, postotka posjećenosti lokacije, blizine gradova, sela i industrija, utjecaja morskih struja i vjetra i drugi.

#### MJERA 1.7 INFORMIRANJE ŠIRE JAVNOSTI

Mjera bi se provodila u vidu približavanja šire javnosti pojmu ronjenja i problema morskog otpada kroz razne edukacije, javne govore, kampanje. Naprimjer u božićno vrijeme ronilački klubovi mogu organizirati potapanje drvca u moru koji bi privukao veliki broj roditelja sa djecom, u proljeće i jesen mogu se organizirati dobrotvorne utrke u kojima bi se prikupila sredstva za provedbu eko akcija dok bi se paralelno s time veći broj ljudi upoznao sa ronjenjem i morskim otpadom.

#### MJERA 1.8

Mjera bi se provodila izradom stranice na internetu koja će služiti kao mjesto obavještavanja o eko akcijama, upis podataka dobivenih sa njih te kao mjesto reportaža i izvještaja sa eko akcija koja bi bila dostupna za javnost. Na njoj bi svi mogli lagano pronaći podatke koji ih interesiraju od običnih građana, do raznih znanstvenih institucija.

#### MJERA 2.1 IZBOR VREMENA ODVIJANJA EKO AKCIJA

Unutar ove mjere planira se provođenje odabira mjeseca u godini i broj eko lokacija u godinu dana na pojedinim lokacijama. Da bi se vidio rast ili pad količina morskog otpada optimalno bi bilo obaviti najmanje dvije ili tri eko akcije, a ukoliko je moguće i više. Potrebno je izabrati najbolje vrijeme u godinu da bi se što jednostavnije i bolje odvila eko

akcija. Utjecaj na uspješnost imat će godišnje doba, meteorološki i hidrološki parametri i turistička sezona.

#### MJERA 2.2 ORGANIZACIJA SUDIONIKA NA EKO AKCIJAMA

Mjera bi uključivala osiguravanje dovoljnog broja sudionika (ronioca, sakupljača otpada i znanstvenika ) za optimalnu provedbu eko akcija, kao i raspored svih sudionika prema svojim sposobnostima te njihovu edukaciju potrebnu za provedbu aktivnosti.

#### MJERA 2.3 RAZVOJ METODOLOGIJE PRIKUPLJANJA OTPADA U TOKU ČIŠĆENJA

Mjera bi uključivala izbor najoptimalnije metode rada prikupljanja i razvrstavanja morskog otpada za što učinkovitiju provedbu eko akcije.

#### MJERA 2.4 ANALIZA MORSKOG DNA NA LOKACIJAMA

Mjera bi uključivala snimanja terena putem tehnoloških instrumenata kako bi se dobio što bolji uvid u reljef podmorskog dna te uočile kritične točke za sigurnost i što bolju provedbu eko akcija,

#### MJERA 2.5 PRIKUPLJANJE MORSKE VODE NA LOKACIJAMA

Mjera bi uključivala pravilno uzimanje uzorka morske vode prilikom svake eko akcije u svrhu pripreme uzorka vode na daljnju obradu u za to opremljenim laboratorijima.

#### MJERA 2.6 MJERENJA KOLIČINA OTPADA

Mjera bi uključivala vaganje i mjerenje ukupnih količina otpada po težini i volumenu kao i mjerenja morskog otpada razvrstanog u posebne kategorije.

#### MJERA 2.7 RAZVRSTAVANJE OTPADA

Mjera bi uključivala razvrstavanje i pravilno skladištenje svake vrste otpada prije odvoza tog otpada na odlagališta.

#### MJERA 2.8 ZBRINJAVANJE OTPADA

Mjera bi uključivala skladištenje, prijevoz i odgovarajuće zbrinjavanje morskog otpada prikupljenog na eko akcijama prema pravilniku o gospodarenju otpadom

### MJERA 3.1 ANALIZA PRIKUPLJENIH PODATAKA

Unutar mjere planira se provođenje sortiranja i statističke obrade podataka prikupljenih na eko akciji te njihova usporedba sa prikupljenim podacima na drugim eko akcijama.

### MJERA 3.2 ANALIZA KVALITETE MORSKE VODE

Mjera bi uključivala analizu kakvoće morske vode u vidu osiguravanja dovoljne kvalitete morske vode, uočavanja potencijalne pojave štetnih tvari u njoj te utvrđivanja količina mikro plastike sadržane u njoj.

### MJERA 3.3 ANALIZA SNIMLJENOG TERENA

Mjera bi uključivala izradu karata u raznim programima koji se bave takvom djelatnošću kako bi se dobio vjerni prikaz stanja morskog dna za buduće upotrebe.

### MJERA 3.4 IZRADA POTENCIJALNOG SISTEMA ZBRINJAVANJA OTPADA U BLIZNI PLAŽA

Mjera bi uključivala smišljanje inovativnih ideja koje bi smanjile nastanak morskog otpada na plaži i tako pridonijele ukupnom smanjenju nastanka otpada u moru. Naprimjer postavljanje reciklažnih kontejnera na lokacijama gdje se primjećuje povećanje morskog otpada ili gdje prolazi jako velik broj ljudi kako bi takav otpad umjesto u moru završio u njima.

### MJERA 3.5 UPIS OBRAĐENIH PODATAKA NA WEB PORTAL

Mjera bi uključivala upis podataka na web stranicu za što lakši pregled i analizu podataka zainteresiranih korisnika

### MJERA 3.6 IZVJEŠTAVANJE MEDIJA I JAVNOSTI O PROVEDENIM AKTIVNOSTIMA

Mjera bi uključivala izradu kratkih video reportaži, članka u novinama ili albuma s fotografijama s eko akcija za medije kako bi se informirala šira javnost o provedenim eko akcijama čišćenja podmorja.

Tablica 5: Prikaz prethodnih aktivnosti unutar planiranog projekta [Izradio autor]

<b>1. PRETHODNE AKTIVNOSTI</b>		
<b>BR</b>	<b>MJERA</b>	<b>KRATKI OPIS MJERE</b>
1.1	uspostava platforme za okup ronilačkih klubova	razvijanje platforme za skup zainteresiranih ronilačkih klubova
1.2	informiranje obrazovnih ustanova	jačanje svijesti o problematici morskog otpada u obrazovnim ustanovama te upoznavanje školaraca i studenata sa pojmom ronjenja
1.3	informiranje medija	upoznavanje lokalnih i regionalnih televizija, radio postaja, novina i društvenih mreža sa ciljem projekta
1.4	prikupljanje i analiza podataka s prethodnih eko akcija	istraživanje, prikupljanje, obrada i analiza postojećih podataka o ranije provedenim eko akcijama
1.5	prikupljanje i analiza podataka o lokacijama	istraživanje, prikupljanje, obrada i analiza postojećih podataka i karata lokacije na kojima su se provodile eko akcije i na lokacijama koje imaju potencijal za buduće aktivnosti
1.6	izbor stalnih lokacija	izbor lokacija uvala i plaža na kojima će se održavati redovite eko akcije
1.7	informiranje šire javnost	približavanje šire javnosti ronjenju i problemu stvaranja otpada kroz razne edukacije, plakate, javne govore i radionice
1.8.	izrada web portala	izrada stranice na internetu koja će služiti kao mjesto obavještanja o eko akcijama, upis podataka dobivenih sa njih te kao mjesto repotraža sa eko akcija

Tablica 6: Popis aktivnosti u toku provođenja eko akcija [Izradio autor]

<b>2. AKTIVNOSTI U TOKU PROVOĐENJA EKO AKCIJA</b>		
<b>2.1</b>	izbor vremena odvijanja eko akcija	odabir najoptimalnijih vremena provođenja eko
<b>2.2</b>	organizacija sudionika na eko akcijama	osiguravanje dovoljnog broja sudionika te njihova pojedela prema svojim sposobnostima
<b>2.3</b>	razvoj metodologije prikupljanja otpada u toku čišćenja	izbor najoptimalnije metode prikupljanja otpada u moru i na kopnu za što optimalniji učinak eko akcije
<b>2.4</b>	analiza morskog dna na lokacijama	snimanja terena na lokaciji putem tehnoloških instrumenata kako bi se dobio bolji uvid u reljef morskog dna
<b>2.5</b>	prikupljanje morske vode na lokacijama	uzimanje uzorka morske vode na svakoj akciji čišćenja u svrhu kasnije obrade kvalitete mora
<b>2.6</b>	mjerenja količina otpada	mjerenja ukupnih količina otpada po težini i volumenu te mjerenje količina pojedinih vrata otpada
<b>2.7</b>	razvrstavanje otpada	razvrstavanje prikupljenog otpada prema vrsti otpada
<b>2.8</b>	zbrinjavanje otpada	zbrinjavanje prikupljenog otpada prema pravilniku o gospodarenju otpadu



Tablica 7: Popis aktivnosti nakon provođenja eko akcija

<b>3. AKTIVNOSTI NAKON PROVOĐENJA EKO AKCIJA</b>		
<b>3.1</b>	analiza prikupljenih podataka	sortiranje i obrada podataka prikupljenim na
<b>3.2</b>	analiza kvalitete morske vode	analiza i usporedba kvalitete morske vode u laboratoriju
<b>3.3</b>	analiza snimljenog terena	izrada karata s vjernim prikazom stanja morskog dna za buduće upotrebe
<b>3.4</b>	izrada potencijalnog sistema zbrinjavanja otpada u blizini plaža	smišljanje idea koje bi pridonjele samnjivanju nastanka morskog otpada u blizini očišćenih lokacija u budućnosti
<b>3.5</b>	upis obrađenih podataka na web portal	upis podataka na web stranicu za što lakši pregled i analizu podataka zainteresiranih korisnika
<b>3.6</b>	izvještavanje medija i javnosti o provedenim aktivnostima	izrada kratkih video reportaža za medije kako bi se informirala šira javnost o provedenim eko akcijama

## 6. ZAKLJUČAK

Problem morskom otpada se javlja u svakom kutku svijeta od najzabačenijih dijelova sve do velikih urbanih sredina. Iako je to ogroman globalni problem, to je problem koji je nastao kao rezultat čovjekovog nemara i kao takav za njega postoji i rješenje koje čovjek može proizvesti.

Mora i oceani su onečišćeni gotovo svakom vrstom otpada kao što su papir, staklo, keramika, automobilske gume, medicinski otpad, metali, tekstil no daleko najveći problem stvara plastika u moru. Suvremeni život proizvodi ogromne količine plastičnog otpada koji se kasnije zadržava na obalama mora, na površini mora, na morskom dnu i u obliku sitnih čestica mikroplastike unutar probavnih organa raznih morskih životinja. Primjećuje se kako je svaka zemlja u posljednjih nekoliko godina detaljnije posvetila upravo problemu plastičnog otpada u moru te razvijanju sistema koji bio imao za cilj prevenciju, smanjivanje nastanka, ukljanjanje i pravilno zbrinjavanje morskog otpada. .

Unutar Republike Hrvatske zabilježeno je značajno opterećenje morskim otpadom, glavni problem je nedostatak odgovarajućih podataka dobivenih sustavnim istraživanjima. Iako se provode povremene akcije čišćenja otpada s plaža, kao i izroni otpada s morskog dna bez usklađene metodologije i analize prikupljenih količina morskog otpada takvi podaci nisu usporedivi i ne mogu donositi realne zaključke o prošloj ili sadašnjoj situaciji i praćenje trendova. Također, poseban problem predstavlja i unos prekograničnog otpada koji na teritorij RH dospijeva morskim i strujama vjetra susjednih zemalja tijekom nepovoljnih meteoroloških i hidroloških prilika.

Planom gospodarenja morskim otpadom unutar Republike Hrvatske iznesena su 4 strateška cilja koji su međusobno usklađeni da bi podržavali i doprinosili ostvarivanju nacionalnih razvojnih i sektorskih strategija. Posebna zainteresiranost u ovom radu bila je za mjerom 1.5. prikupljanje otpada u moru putem ronilačkih akcija.

Zaključuje se kako ronilačke akcije na području Republike Hrvatske bilježe rast broja njihovog odvijanja. Većina ronilačkih klubova ima u cilju barem jednom, ali i više puta godišnje provesti ronilačke eko akcije. Problem unutar te mjere leži u tome što ne postoji praksa da se provodi detaljna kvalitativno – kvantitativna analiza tj. nema informacija o sastavu i količinama otpada.

Na kraju rada dan je primjer sistema na razini RH za koji bi sustavno bilježio te analizirao podatke svih provedenih eko akcija na jednak način te bi se njime mogao dobiti uvid u stanje onečišćenja Jadranskog mora podmorskim otpadom jer samostalne eko akcija koje se provode nejednako i na različitim lokacija ne donose nikakve pouzdane rezultate prema kojima bi se mogle napraviti bilo kakve analize sastava i količina morskog otpada.

## 7. LITERATURA

- [1] [https://moodle.srce.hr/2021-2022/pluginfile.php/6111394/mod\\_resource/content/1/Morski%20otpad.pdf](https://moodle.srce.hr/2021-2022/pluginfile.php/6111394/mod_resource/content/1/Morski%20otpad.pdf)
- [2] [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2013\\_07\\_94\\_2123.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2013_07_94_2123.html)
- [3] [https://mingor.gov.hr/UserDocsImages//Uprava\\_vodnoga\\_gospodarstva\\_i\\_zast\\_mora/More\\_ostalo//Plan%20gospodarenja%20morskim%20otpadom%20svibanj%202020.pdf](https://mingor.gov.hr/UserDocsImages//Uprava_vodnoga_gospodarstva_i_zast_mora/More_ostalo//Plan%20gospodarenja%20morskim%20otpadom%20svibanj%202020.pdf)
- [4] <https://ecopolitic.com.ua/en/news/poyavilsya-neozhidannyj-top-10-stran-samyh-bolshih-zagryaznitelej-okeana-plastikom-2-2/>
- [5] <https://marinedebris.noaa.gov/reports/analysis-marine-debris-us>
- [6] An analysis of marine debris in the US, CSIRO
- [7] <https://www.dcceew.gov.au/environment/marine/marine-pollution/marine-debris>
- [8] <https://hrcak.srce.hr/file/433823>
- [9] [https://mingor.gov.hr/UserDocsImages/Uprava\\_vodnoga\\_gospodarstva\\_i\\_zast\\_mora/More\\_ostalo/Morski\\_otpad.pdf](https://mingor.gov.hr/UserDocsImages/Uprava_vodnoga_gospodarstva_i_zast_mora/More_ostalo/Morski_otpad.pdf)
- [10] [https://www.thegef.org/sites/default/files/publications/STAP\\_MarineDebris\\_-\\_website\\_1.pdf](https://www.thegef.org/sites/default/files/publications/STAP_MarineDebris_-_website_1.pdf)
- [11] <https://proleksis.lzmk.hr/28692/>

[12] [https://vrtlac.izor.hr/ords/apopub/pocetna?fbclid=IwAR1iFwnd\\_kZ2KNLbDt0TLnm07UFT2z5e3DsSlzZli-he0hDKin9yqm\\_7vol](https://vrtlac.izor.hr/ords/apopub/pocetna?fbclid=IwAR1iFwnd_kZ2KNLbDt0TLnm07UFT2z5e3DsSlzZli-he0hDKin9yqm_7vol)

[13] <https://www.crikvenica.hr/najava-eko-akcije-more-bez-otpada/>

[14] [https://www.scubalife.hr/ronioci-ocistili-8000-kvadrata-podmorja-u-jadranovu/?fbclid=IwAR0DvkyOTwRCWNWJvjSIBRS-tWmkAwXOM9MjPRtTL2MXpr0XNuWY\\_ylE7s](https://www.scubalife.hr/ronioci-ocistili-8000-kvadrata-podmorja-u-jadranovu/?fbclid=IwAR0DvkyOTwRCWNWJvjSIBRS-tWmkAwXOM9MjPRtTL2MXpr0XNuWY_ylE7s)

[15] <https://sunce-st.org/projekti/defishgear-projekt-sustav-upravljanja-morskim-otpadom-u-jadranskoj-regiji/>