



PLAN PRAĆENJA MORSKOG OTPADA NA PODRUČJU PARKA PRIRODE LASTOVSKO OTOČJE PO ZAVRŠETKU PROJEKTA LIFE ARTINA

1



MINISTRY FOR EDUCATION AND EMPLOYMENT
assists the co-financing obligations of NGOs
benefitting from EU Funded Projects

**PARLIAMENTARY SECRETARY FOR YOUTH,
SPORT AND VOLUNTARY ORGANISATIONS**

Projekt LIFE Artina sufinanciran je sredstvima Europske unije iz LIFE Programa, Ureda za udruge Republike Hrvatske te sredstvima Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost.

1. UVOD

Projekt LIFE Artina – „Mreža za očuvanje morskih ptica u Jadranu“ (LIFE17 NAT/HR/000594) osmišljen je kako bi se doprinijelo rješavanju glavnih problema u očuvanju triju morskih vrsta ptica u središnjem dijelu Jadranskog mora: sredozemni galeb (*Larus audouinii*), kaukal (*Calonectris diomedea*), gregula (*Puffinus yelkouan*). Kao jedan od glavnih problema u očuvanju ovih vrsta na području Jadranskog mora, prepoznat je problem morskog otpada.

Praćenje prisutnosti morskog otpada, neophodan je dio procjene opsega i utjecaja otpada na morski ekosustav. Istraživanja u svijetu ukazuju na posebnu osjetljivost morskih ptica zbog mogućnosti konzumacije morskog otpada ili zaplitanja u njega.

U okviru projekta LIFE Artina jedan od ciljeva projekta bio je utvrditi količinu i sastav otpada koji pluta na površini mora ili se nalazi na plažama unutar projektnog područja, značajnog za gniježđenje i hranjenje ciljnih vrsta ptica. Ciljano područje bilo je Park prirode Lastovsko otočje i okolno more. Monitoring je proveden u listopadu 2019., svibnju i listopadu 2020. i svibnju 2021., na plažama Kremena, Saplun, Sito te na površini mora na području Parka. Rezultati ovog monitoringa prezentirani su u „Završno tehničko izvješće praćenja morskog otpada i prijedlog mjera za njegovo smanjenje“ (Tutman P., 2021).

Metodologija korištena tijekom monitoringa otpada u sklopu projekta LIFE Artina, preuzeta je iz projekta DefishGear kroz koji je ispitana primjenjivost metodologije na našoj obali. Otpad prikupljen na plažama razvrstan je prema odgovarajućim kategorijama propisanim u dokumentu „Beach Litter Monitoring Sheet“ (Vlachogianni, 2015a) i „Floating litter monitoring methodology“ (Vlachogianni, 2015b). Plaže na kojima je proveden monitoring odabrane su sukladno kriterijima iz navedene metodologije.

S ciljem nastavka provođenja monitoringa morskog otpada nakon završetka LIFE Artina projekta, unutar ovog dokumenta navedeni su svi koraci potrebi za buduću organizaciju monitoringa morskog otpada na području Parka prirode Lastovsko otočje, pregled troškova te

mogućih dodatnih monitoringa koji se tijekom projekta LIFE Artina nisu provodili, a čiji podatci bi mogli biti korisni u svrhu dobivanja veće količine podataka o ovoj problematici.

Količina i sastav otpada na području Parka prirode Lastovsko otočje, prema ovom nacrtu mogao bi se u budućnosti pratiti na:

- Morskoj površini.
- Plažama.
- Morskom dnu.
- Praćenje direktnog utjecaja morskog otpada na morske ptice.

Summary

The LIFE Artina project - "Seabird Conservation Network in the Adriatic" (LIFE17 NAT / HR / 000594) is designed to contribute to solving the main problems in the conservation of three seabird species in the central Adriatic: Audouin's Gull (*Larus audouinii*), the Scopoli's Shearwater (*Calonectris diomedea*), and Yelkouan Shearwater (*Puffinus yelkouan*). The problem of marine litter has been identified as one of the main problems in the conservation of these species in the Adriatic Sea.

Monitoring the presence of marine litter is a necessary part of assessing the extent and impact of litter on the marine ecosystem. Research in the world indicates the special sensitivity of seabirds due to the possibility of consuming or becoming entangled in marine litter.

Within the LIFE Artina project, one of the objectives of the project was to determine the amount and composition of waste floating on the sea surface or located on beaches within the project area, important for nesting and feeding of target bird species. The target area was the Lastovo Islands Nature Park and the surrounding sea. Monitoring was conducted in October 2019, May and October 2020 and May 2021, on the beaches of Kremena, Saplun, Sito and on the sea surface in the Park area. The results of this monitoring are presented in the "Final Technical Report on Marine Waste Monitoring and Proposed Measures to Reduce It" (Tutman P., 2021). The methodology used during the marine litter monitoring within the LIFE Artina project was taken from the DefishGear project, which examined the applicability of the methodology on our coast. Waste collected on beaches is classified according to the appropriate categories

3

prescribed in the document "Beach Litter Monitoring Sheet" (Vlachogianni, 2015a) and "Floating litter monitoring methodology" (Vlachogianni, 2015b). The beaches on which the monitoring was conducted were selected in accordance with the criteria from the above methodology.

With the aim of continuing the monitoring of marine litter after the completion of the LIFE Artina project, this document lists all the steps needed for the future organization of marine litter monitoring in the Lastovo Islands Nature Park, an overview of costs and possible additional monitoring not carried out during the LIFE Artina project, whose data could be useful for the purpose of obtaining a larger amount of data on this issue.

The amount and composition of waste in the area of the Lastovo Islands Nature Park, according to this monitoring plan, could be monitored in the future at:

- Sea surface.
- Beaches.
- Seabed.
- Monitoring the direct impact of marine litter on seabirds.

2. MONITORING MORSKOG OTPADA NA PLAŽAMA

2.1. Detaljni monitoring otpada na plažama

Kako?

Metodologija ovog načina monitoringa je detaljno opisana u dokumentu „Beach Litter Monitoring Sheet“ (Vlachogianni, 2015a). Zbog buduće usporedbe podataka važno je da se metodologija ne mijenja.

Tijekom provođenja monitoringa duž transekt na plaži, prikuplja se sav otpad veći od 2,5 cm. Glomazni otpad koji se tijekom monitoringa ne može ukloniti s plaže, treba se označiti kako se pri sljedećem monitoringu ne bi brojao (npr. olupina automobila). Iako se otpad nalazi na cijeloj plaži, za potrebe provođenja monitoringa potrebno je prikupiti samo otpad unutar područja transekt, kojeg se prethodno obilježilo pomoću GPS uređaja (početna i završna točka).

Nakon što se sav otpad duž transekt prikupi u vrećice, one se jedna po jedna prazne te se bilježi njihov sadržaj. U cilju unosa što točnijih podataka u tablice, monitoring prikupljenog otpada trebao bi se provoditi u zavjetrini.

Prema protokolu za monitoring, otpad se razvrstava u 8 kategorija:

- Umjetni polimeri (plastika).
- Guma.
- Tekstil.
- Papir / karton.
- Obradeno drvo.
- Metal.
- Staklo / keramika.
- Neidentificirano ili kemikalije.

U tablicu monitoring protokola „lista za praćenje otpada na plaži“ upisuje se broj predmeta prema pojedinoj potkategoriji (npr. plastične vrećice) te mjeri ukupna težina prema kategoriji (npr. plastika). Potrebno je zabilježiti početno i završno vrijeme prikupljanja otpada po transektu te početno i završno vrijeme razvrstavanja otpada. Iznimno je važno podatke uredno pohraniti

te se pobrinuti da institucija koja obavlja ili koordinira monitoring, prikupljene podatke objedini s podacima iz prethodnih godina monitoringa, a kako bi se isti kasnije mogli uspoređivati.

Za provedbu monitoringa potreban je sljedeći materijal i oprema: vrećice za prikupljanje otpada, rukavice, ručna vaga, metar, GPS uređaj (može i smartphone), fotoaparatus (može i smartphone), isprintani monitoring protokol, olovka.

Svrha monitoringa nije čišćenje plaže, već prikupljanje informacija o otpadu koji se nalazi unutar zadanog transekta. Ipak, nakon što se prikupe svi potrebni podatci, prikupljeni otpad je potrebno propisno zbrinuti. Nadležno komunalno poduzeće obvezno je preuzeti i predati na odgovarajuće mjesto prikupljeni otpad.

Po preuzimanju komunalno poduzeće izdaje potvrdu o preuzetom otpadu. Medicinski otpad je često zabilježen prilikom monitoringa, isti bi se trebao zbrinuti u najbližu medicinsku ustanovu. U svrhu pravilnog zbrinjavanja prikupljenog otpada i koordinacije s ostalim aktivnostima, posebice mogućih akcija čišćenja, koje mogu utjecati na podatke, važno je već u samoj pripremi terenskog monitoringa, koordinirati se s lokalnim komunalnim poduzećem Komunalac d.o.o. i Javnom ustanovom Park prirode Lastovsko otočje.

Gdje?

Prema metodologiji monitoringa otpada na plažama korištenog u sklopu projekta LIFE Artina plaže uključene u monitoring moraju zadovoljavati određene kriterije:

- Minimalna dužina 100 m (jedinica za uzorkovanje).
- Mali do umjerenim nagib (~1,5 - 4,5°).
- Otvoreni pristup moru (nije blokiran lukobranima ili molovima).
- Dostupnost timovima tijekom cijele godine.
- U idealnom slučaju ne podlijege aktivnostima čišćenja.
- Ne predstavljati prijetnju ugroženim ili zaštićenim vrstama.

Na području Lastovskog otočja ukupno 3 plaže, Sito, Kremena i Saplun, odgovaraju traženim kriterijima. Kako bi budući podatci bili međusobno usporedivi te kako bi se temeljem njih mogli donijeti relevantni zaključci o promjenama sastava i količine otpada, važno je da se budući monitorinzi, nastave istom metodologijom i na istim lokacijama. Tako je tijekom monitoringa otpada u sklopu LIFE Artina projekta GPS uređajem zabilježena početna i završna točka transeka na plaži. Preporuka je koristiti iste transekte u budućim monitorinzima.

Kada?

Kako bi se dobili relevantni podatci potrebno je da monitoring bude kontinuiran, odnosno da se ponavlja u određenim vremenskim intervalima. Optimalno bi bilo provoditi ovakav monitoring dva puta godišnje, prije i nakon turističke sezone (svibanj, listopad). Minimum bi bio da se isti ponovi barem jednom godišnje ili svake tri godine. Važno je da se monitoring provede prije bilo kakvih akcija čišćenja plaže, kako se ne bi umjetno utjecalo na rezultate monitoringa.

Trajanje svakog monitoringa ovisit će o količini otpada koja se nalazi na plaži. S obzirom na to da je Lastovsko otočje izolirano područje, aktivnosti na otoku i u njegovoj neposrednoj blizini uvelike utječu na količinu otpada koji se može pronaći na plažama.

Potencijalna količina otpada na plažama, te posljedično vrijeme potrebno za provođenje monitoringa ovisit će o:

- Turističkoj aktivnosti (broj zauzetih smještaja, broj putnika trajektom/katamaranom i sl.).
- Događanjima na otoku, posebno u blizini lokacija (koncerti, festivali i sl.).
- Nautičkom turizmu (broj plovila unutar parka, broj izleta i sl.).
- Vremenskim nepogodama (broj dana tijekom kojih je puhalo jugo, vjetar povezan s nanosom veće količine morskog otpada iz susjednih zemalja, ali i s lokalnog odlagališta otpada na otoku).

Ukupno vrijeme za provedbu jednog ovakvog monitoringa je tri dana. Tri dana za monitoring u svibnju i tri dana za monitoring u listopadu (prije i nakon turističke sezone). Prosječno vrijeme

potrebno za provedbu monitoringa otpada na svakoj od plaža dobiveno na temelju iskustva iz Life Artina projekta prikazano je u Tablica 1.

Tablica 1 Prosječno vrijeme potrebno za provedbu monitoringa otpada na plažama dobiveno na temelju iskustva iz Life Artina projekta

4 osobe uključene u monitoring	plaža SITO	plaža KREMENA	plaža SAPLUN
Sakupljanje otpada (h)	02:45	01:55	01:40
Razvrstavanje otpada (h)	04:15	02:05	01:30
UKUPNO (h):	7:00	4:00	3:10

Tko?

Monitoring morskog otpada na plažama prema ovom protokolu mogu provoditi zainteresirani pojedinci ili skupine koji su prethodno upoznati s metodologijom, njenom primjenom u praksi te pohranom, obradom i tumačenjem prikupljenih podataka. Poželjno je da u organizaciji i provedbi monitoringa, a posebice prilikom tumačenja prikupljenih podataka sudjeluje stručna osoba kako bi se garantirala kontrola kvalitete i ispravna usporedba s ranije prikupljenim podatcima te donijeli relevantni zaključci. Važno je da su sudionici monitoringa prethodno educirani o metodologiji i njenoj primjeni te da je u terenskom dijelu uvijek prisutna barem jedna osoba koja ju je već provodila u praksi.

Dio ovog monitoringa može se provoditi i uključivanjem volontera. Ipak, važno je napomenuti kako je riječ o detaljnom monitoringu, koji u slučaju većih količina otpada na plažama može biti vrlo zahtjevan. Kako bi bili relevantni, podatci se moraju temeljito i točno prikupiti. Za ovo je potrebna visoka motiviranost i temeljitost volontera.

Potreban broj sudionika u monitoringu otpada na plažama ovisi direktno o količini otpada na pojedinoj plaži. Minimalan broj sudionika na monitoringu su 4 osobe.

Zbog lakšeg planiranja preporučuje se prilikom organizacije monitoringa kontaktirati ili Park ili lokalno stanovništvo te dobiti podatke o okvirnoj količini otpada na plažama u to vrijeme te prema tome odrediti optimalan broj sudionika.

Ova tip monitoring mogu provoditi sljedeće skupine, pojedinačno ili u kombinaciji:

- Zaposlenici Javne ustanove Park prirode Lastovsko otočje.
- Zaposlenici lokalnog komunalnog poduzeća.
- Volonteri kao dio volonterskih programa Javne ustanove ili nekih drugih udruga i klubova s otoka ili izvan njega, a koji su organizatori volontiranja sukladno Zakonu o volonterstvu (NN 84/21).
- Vanjski suradnici organizirani unutar kluba / udruge / zadruge / tvrtke ili pojedinci i stručnjaci, podugovoreni od strane Parka prirode Lastovsko otočje / jedinice lokalne samouprave ili financirani putem projekata.

Trošak?

Kako bi se monitoring otpada na plažama u budućnosti što kvalitetnije isplanirao i proveo potrebno je poznavati moguće troškove te prema njima napraviti detaljni plan provedbe. Ukupni trošak provedbe ovog tipa monitoringa značajno ovisi o tome provodi li ga osobe koje su s otoka ili trebaju doći na otok, osigurati si put i smještaj te da li su i u kojoj mjeri uključeni volonteri.

Također, ovisi i o tome da li je osigurano plovilo za dolazak na plaže Sito i Saplun i odvoz prikupljenog otpada ili ga je potrebno iznajmiti te na koji način je pokriven trošak rada/vremena voditelja plovila i trošak goriva (Tablica 2).

Tablica 2 Pregled okvirnih troškova provođenja jednog monitoringa morskog otpada na plažama na području PP Lastovsko otočje tijekom provedbe projekta Life Artina 2019. - 2021. godina (ukupno su se radila 2 ovakva monitoringa u jednoj godini)

	IZNOS TROŠKA (kn)	OPIS TROŠKA
Automobil	500,00	Trošak goriva i amortizacije vozila za lokalni prijevoz na otoku tijekom provedbe monitoringa.
Trajekt putnici	500,00	Trošak 4 osobe Split-Ubli-Split.
Trajekt automobil	1.500,00	Trošak jednog automobila Split-Ubli-Split.
Smještaj	3.120,00	Trošak 3 noćenja za 4 osobe.
Dnevnice	2.400,00	Trošak za 4 osobe, 5 dana. Ovaj iznos pokriva trošak prehrane i lokalnih troškova na putovanju. U slučaju uključivanja volontera također treba računati na njega, ili barem dio jer također je potrebno i da se volonterima pokriju troškovi, minimalno prehrana.

Plovilo	2.500,00	Trošak uključuje najam plovila, vođitelja brodice i gorivo. Prijevoz 4 osobe, opreme i prikupljenog otpada, za odlazak na plažu Sito i Saplun, u trajanju od 2 puta po pola dana.
Radni materijal	300,00 – 5.300,00	Vrećice za prikupljanje otpada, rukavice, ručna vaga, metar, isprintani monitoring protokol, olovka – 300,00 kn. GPS uređaj – 1.500,00 kn, fotoaparata – 3.500,00 kn (umjesto nabave ovih uređaja može se koristiti i smartphone).
Rad osoba na terenu	4 osobe x 7 radnih dana	2 radna dana pripreme za teren, 3 radna dana prikupljanja podataka na terenu i unosa u bazu podataka, 2 radna dana putovanja. Konačni iznos ovisit će o cijeni radnog dana. U slučaju uključivanja volontera ovaj trošak je značajno manji. Preporuča se da ukoliko se koriste volonteri da i dalje bude prisutna barem jedna osoba s iskustvom i profesionalno angažirana.
Rad osoba na obradi podataka	Jedna osoba 7 radnih dana	Planiranje terena i edukacija sudionika, kontrola kvalitete podataka, obrada i interpretacija podataka uključujući usporedbu s podacima iz prethodnih godina te izradu izvješća sa zaključcima i preporukama. Za ove poslove trebat će stručna osoba s iskustvom i profesionalno angažirana.

Iz pregleda troškova je vidljivo kako značajan dio troška se odnosi na dolazak osoba koje bi provodile monitoring na otok Lastovo te najam plovila. Ako bi sudionici monitoringa u potpunosti ili barem dijelom bili s otoka ovaj trošak bi bio značajno manji. Također, ako bi se dijelom uključili volonteri. Ustupanje plovila za provedbu monitoringa od strane lokalnih institucija bi također značajno umanjilo troškove.

2.2. Pojednostavljeni monitoring otpada tijekom akcija čišćenja plaža

Pojednostavljeni monitoring protokol za praćenje otpada na plažama izrađen je u okviru usluge „Akcije čišćenja morskog otpada 2020.“ za potrebe Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja, a u okviru provedbe mjere 3.3.3. *Prikupljati otpad u moru putem ronilačkih akcija i putem koćarenja*. U sklopu usluge provodile su se ekološke akcije uklanjanja otpada s plaža, iz podmorja ronjenjem te koćarenjem. Na temelju provedenih akcija uklanjanja otpadom duž cijele obale Jadranskog mora te razgovora s relevantnim dionicima izrađen je „Protokol za provedbu akcija čišćenja morskog okoliša i obalnog područja od morskog otpada na području Republike Hrvatske“ (<https://www.crocleanapp.com/media/attachments/2021/11/06/protokol-za-obavljanje-akcija-ienja-morskog-otpada.pdf>).

Kako?

Ova metoda slična je ranije opisanoj, korištenoj u okviru LIFE Artina projekta (DeFishGear protokol), ali je značajno pojednostavljena u svrhu što jednostavnije i brže provedbe te prikupljanja veće količine, ali robusnijih informacija. Monitoring se provodi po pojednostavljenoj listi ukupno 8 kategorija otpada (kao i kod DeFishGear protokola), ali sa značajno smanjenim brojem potkategorija. Osim smanjenog broja potkategorija, tijekom ovakvog monitoringa bilježi se i manji broj popratnih informacija (npr. ocjena blizine tvornica, utjecaja vjetra i sl.) čime se smanjuje vrijeme za provedbu i pojednostavljuje obučavanje osoba koje će prikupljati podatke na terenu.

Korisne informacija o stanju u okolišu mogu se pratiti i kroz jednostavniju evidenciju podataka iz svih akcija čišćenja plaža koje se provode: lokacija, datum akcije, broj sudionika, trajanje akcije, ukupna količina prikupljenog otpada, subjektivni osvrt organizatora o tome koja je od 8 kategorija otpada dominirala u ukupnoj prikupljenoj količini otpada (bez detaljnije analize).

Podatci prikupljeni iz akcija čišćenja korištenjem pojednostavljenih protokola neće se moći uspoređivati s podacima iz DeFishGear protokola i imat će manju kvalitetu. Ipak, potencijalno značajno veća količina ovih podataka može dati vrijedne informacije, indicije o povećanju ili smanjenju morskog otpada i njegovom osnovnom sastavu i to na širem području Lastovskog otočja.

Važno je uspostaviti jednostavnu excel bazu podataka u koju će se redovito unositi podatci o otpadu prikupljenom tijekom akcija čišćenja. U ovu svrhu bitno je razviti suradnju između svih aktera koji na otoku organiziraju akcije čišćenja, kako bi se podatci zaista prikupljali tijekom akcija i redovito unosili u bazu. Za početak preporučuje se da Javna ustanova Park prirode Lastovsko otočje uspostavi bazu i započne s unošenjem podataka s akcija čišćenja koje je ona organizirala te s vremenom proširi krug suradnika.

S obzirom na moguće ograničene resurse prilikom provođenja jednostavnijeg monitoringa, u obradu podataka nije potrebno uključivanje stručnjaka. Jedan od prijedloga bilo bi i obrađivanje

podataka jednostavnijom statistikom (npr. izračun udjela pojedinog materijala u ukupnoj masi) čime bi se dobili udijeli pojedine vrste otpada od ukupne količine po svakoj plaži.

Gdje?

Ovi podatci mogu se prikupljati na bilo kojoj plaži, tijekom bilo koje akcije čišćenja Parka prirode Lastovsko otočje.

Kada?

Može se provoditi bilo kada, ako vremenske prilike dozvoljavaju.

Tko?

Monitoring prema ovom protokolu mogu provoditi svi zainteresirani pojedinci ili skupine. Za ovaj tip monitoringa potrebno je minimalno obučavanje sudionika i veće su mogućnosti korištenja volontera. Međutim, treba imati na umu da je i za pojednostavljen monitoring potrebno u okviru planiranja akcije čišćenja unaprijed odrediti osobe zadužene ovo i izdvojiti vrijeme da se monitoringa provede i podatci zabilježe te kasnije ispravno pohrane i analiziraju.

Ova tip monitoring mogu provoditi sljedeće skupine, pojedinačno ili u kombinaciji:

- Zaposlenici Javne ustanove Park prirode Lastovsko otočje.
- Zaposlenici lokalnog komunalnog poduzeća.
- Volonteri kao dio volonterskih programa Javne ustanove ili nekih drugih udruga i klubova s otoka ili izvan njega, a koji su organizatori volontiranja sukladno Zakonu o volonterstvu (NN 84/21).
- Vanjski suradnici organizirani unutar kluba / udruge / zadruge / tvrtke ili pojedinci, stručnjaci, podugovoreni od strane Parka prirode Lastovsko otočje / jedinice lokalne samouprave ili financirani putem projekata.
- Turisti koji žele provesti aktivni, radni odmor te doprinijeti zaštiti okoliša.
- Tvrtke koje žele kroz team building, uz rad i druženje zaposlenika doprinijeti podizanju svijesti o onečišćenju kod svojih djelatnika te direktno utjecati na smanjenje količine otpada u okolišu.

Trošak?

Trošak uključuje iste stavke kao i za složeni monitoring, a koje su prikazane u Tablica 2. Iznosi će ovisiti o veličini akcije čišćenja, udaljenosti i dostupnosti plaža te dolaze li sudionici s otoka ili nekog drugog područja i o udjelu volontera. Za provedbu ovog monitoringa potreban je manji angažman stručnjaka, ali je i dalje nužno da postoji osoba koja će preuzeti odgovornost za ispravnu primjenu protokola, unos i obradu podataka.

2.3. Ostale vrste otpada

Biološki otpad

Tijekom monitoringa provedenog u okviru LIFE Artina projekta, na plažama je zabilježena je vrlo mala količina biološkog otpada. Međutim, u razgovoru s lokalnim dionicima identificiran je problem neadekvatnog odlaganja biološkog otpada, ponekada i u more. Istaknut je problem zbrinjavanja biološkog otpada, ostataka iz lokalnih restorana.

Ovaj tip otpada ako nije propisno zbrinut može potaknuti rast populacija štakora koji su direktna prijetnja morskim pticama. Bilo bi korisno utvrditi precizniju količinu ovog tipa otpada koji nastaje na otoku, provesti rješenja kao što je kompostiranje u domovima, otvaranje kompostane na otoku, ugradnja električnih kompostera u restoranima te pratiti trendove količine ovog otpada i njegovog zbrinjavanja.

Otpad životinjskog podrijetla

Tijekom monitoringa otpada na lokacijama plaža Sito, Kremena, Saplun pronađen je manji broj životinjskih leševa. U prosijeku 1 - 2 primjerka tijekom svakog monitoringa. Najčešće se radilo o morskim pticama (obično galeb klaukavac, jednom gregula), jednom o jarcu dok ostale nije bilo moguće identificirati. U protokolu korištenom u projektu LIFE Artina, leševi ptica su odvojena kategorija od leševa ostalih životinja. Tijekom budućih monitoringa preporučuje se bilježiti i sljedeće informacije:

- Vrsta pronađene životinje (ako se radi o ptici, o kojoj vrsti ptice je riječ).
- Starost životinje (mladunče...).

- Mogući uzrok uginuća (ako je vidljivo).
- Je li došlo do zaplitanja u otpad.
- Sadržaj želudca (ptice – ako je vidljivo).

3. MONITORINGA OTPADA NA POVRŠINI MORA

Kako?

Metodologija ovog načina monitoringa otpada na površini mora detaljno je opisana u dokumentu „Floating litter monitoring methodology“ (Vlachogianni, 2015b). Zbog buduće usporedbe podataka važno je da se metodologija ne mijenja.

Monitoring otpada na površini mora se provodi tako što promatrači prate površinu mora s plovila koje se kreće brzinom od 3 čvora unutar zadanih transekata. Tijekom monitoringa promatrač bilježi svaki otpad u rasponu veličine od 2,5 cm do 50 cm.

Područje istraživanja definirano je širinom i duljinom transekta. Širina transekta iznosi 10 m, što tijekom promatranja pri definiranoj brzini ovisi o visini na kojoj se nalaze promatračeve oči. Tako je za dobivanje transekta širine 10 m, pri maksimalnoj brzini od 3 čvora, potrebno promatrati površinu mora s visine od 6 m (uključuje visinu plovila i visinu promatrača do visine očiju).

Potrebno je da promatranje, identifikaciju i kvantifikaciju plutajućeg otpada provodi posvećeni promatrač koji u isto vrijeme nema druga zaduženja na plovilu. Idealno mjesto za promatranje često je pramčani dio plovila. Smjer promatranja otpada mora biti okomit na smjer kretanja plovila. Zbog smanjene vidljivosti te zbog odsjaja i/ili refleksije promatrač mora obavljati monitoring na strani plovila gdje nema odsjaja te izbjegavati sate u danu kad je sunce nisko na horizontu (izlazak sunca i zalazak sunca), budući da vidljivost tad nije dovoljno dobra. Optimalno bi bilo sudjelovanje 4 promatrača, 2 na lijevoj strani plovila i 2 na desnoj. Prilikom odabira plovila voditi računa i o minimalnoj brzini pri kojoj se plovilo može kretati.

Svaki uočeni plutajući predmet bilježi se u 'listu za praćenje plutajućeg otpada' (**Error! Reference source not found.**). Predmete koji se ne mogu identificirati također je potrebno unijeti u tablicu pod naznakom 'ostalo'.

Unutar liste za praćenje plutajućeg otpada uočeni otpad se bilježi unutar jedne od 6 kategorija:

- Umjetni polimeri (plastika).
- Guma.
- Tekstil.
- Papir / karton.
- Obrađeno drvo.
- Metal.

Nakon unosa u kategoriju, svakom pojedinačnom predmetu naznači se njegova veličina prema kategoriji veličina. Pomoću GPS uređaja potrebno je zabilježiti početnu i završnu točku svakog transekta te vrijeme početka i završetka monitoringa.

Gdje?

Izabrane lokacije nalaze se na udaljenosti od 1 nm od obale sa širinom promatračkog transekta dužine 10 m i širine 5,6 km.

Na području Parka prirode Lastovsko otočje, monitoring otpada na površini mora radio se na 2 lokacije na jugoistočnoj i zapadnoj strani otoka. Unutar svake lokacije pratilo se 5 transekata okomitih na obalu. Svaki transekt određen je zemljopisnom širinom i dužinom njegovih početnih i krajnjih točaka, dobivenih korištenjem GPS uređaja.

Kako bi podatci budućih monitoringa mogli biti usporedivi te kako bi se na temelju njih mogli donijeti relevantni zaključci o sastavu i količini otpada, važno je da se budući monitoring temeljem DeFishGear protokola nastavi na istim transektima. Prema potrebi moguće je dodavati nove transekte u sustav monitoringa, ali u skladu s protokolom.

Trenutačno ne postoji pojednostavljena verzija ovog tipa monitoringa.

Kada?

Radi dobivanja što kvalitetnijih podataka koji bi se mogli kvalitetno obrađivati te međusobno uspoređivati, potrebno je provođenje 2 monitoringa godišnje, jedan u jesen i jedan u proljeće. S obzirom na to da kvaliteta prikupljenih podataka prilikom praćenja otpada s površine mora

uvelike ovisi stanju na moru (valovima, vjetru...) treba voditi računa o vremenskoj prognozi te jačini vjetrova koja ne bi smjela biti veća od 2 bofora.

Dužina transekta odgovara približno 1 h promatranja za svaki transekt pri brzini kretanja plovila od 3 čvora. S obzirom na to da je za ovaj monitoring potrebno napraviti 5 transekata, monitoring otpada na površini mora ukupno traje oko 5 sati.

Tko?

Monitoring prema ovom protokolu mogu provoditi zainteresirani pojedinci ili skupine koji su prethodno upoznati s načinom provođenja monitoringa te unosa podataka. Poželjno bi bilo da prilikom organizacije ovog tipa monitoringa sudjeluje osoba stručna u ovom području, kako bi se garantirala kontrola kvalitete te mogućnost usporedbe s ranije prikupljenim podacima. Prije provođenja monitoringa potrebno je provesti obučavanje sudionika.

Minimalan broj sudionika na monitoringu je 2 osobe, dok je optimalan broj 4 osobe. Poželjno je da je barem jedna osoba već sudjelovala u ovakvoj vrsti aktivnosti.

Trošak?

Kako bi se monitoring otpada na plažama u budućnosti što kvalitetnije isplanirao i proveo potrebno je poznavati moguće troškove te prema njima napraviti detaljni plan provedbe. Troškovi su slični kao i za detaljniji monitoring otpada na plažama. Ukupni trošak provedbe ovog tipa monitoringa značajno ovisi o tome provodi li ga osoba koje su s otoka ili trebaju doći na otok, osigurati si put i smještaj te da li su i u kojoj mjeri uključeni volonteri. Značajni trošak predstavlja trošak plovila, pa ukupni trošak ovisi značajno o tome je li osigurano plovilo ili ga je potrebno iznajmiti te na koji način je pokriven trošak rada / vremena voditelja plovila i trošak goriva (Tablica 3).

Tablica 3 Pregled okvirnih troškova provođenje jednog monitoringa morskog otpada na površini mora na području PP Lastovsko otočje tijekom provedbe projekta Life Artina 2019. - 2021. godina (ukupno su se radila 2 ovakva monitoringa u jednoj godini)

	IZNOS TROŠKA (kn)	OPIS TROŠKA
Automobil	500,00	Trošak goriva i amortizacije vozila za lokalni prijevoz na otoku tijekom provedbe monitoringa.
Trajekt osobe	500,00	Trošak 4 osobe Split – Ubli - Split.
Trajekt automobil	1.500,00	Trošak jednog automobila Split - Ubli - Split.
Smještaj	2.000,00	Trošak 2 noćenja za 4 osobe.
Dnevnice	1.600,00	Trošak za 4 osobe, 2 dana
Plovilo	5.300,00	Najam, gorivo, vođa brodice. Ukupno 2 dana plovidbe, od čega svaki dan u trajanju od pola dana.
Radni materijal	400,00	Dalekozor
Rad osoba na terenu	4 osobe x 5 radna dana	1 radni dan pripreme za teren, 2 radna dana prikupljanja podataka na terenu i unosa u bazu podataka, 2 radna dana putovanja. Konačni iznos ovisit će o cijeni radnog dana. U slučaju uključivanja volontera ovaj trošak je značajno manji. Preporuča se da ukoliko se koriste volonteri da i dalje bude prisutna barem jedna osoba s iskustvom i profesionalno angažirana.
Rad osoba na obradi podataka	Jedna osoba 7 radnih dana	Planiranje terena i edukacija sudionika, kontrola kvalitete podataka, obrada i interpretacija podataka uključujući usporedbu s podacima iz prethodnih godina te izradu izvješća sa zaključcima i preporukama. Za ove poslove trebat će stručna osoba s iskustvom i profesionalno angažirana.

Iz pregleda troškova je vidljivo kako se značajni dio troška odnosi na dolazak osoba koje bi provodile monitoring na otok Lastovo te najam plovila. Ako bi sudionici monitoringa u potpunosti ili barem dijelom bili s otoka ovaj trošak bi bio značajno manji. Također, ako bi se dijelom uključili volonteri. Ustupanje plovila za provedbu monitoringa od strane lokalnih institucija bi također značajno umanjilo troškove.

4. MONITORING OTPADA NA MORSKOM DNU

Monitoring otpada na morskom dnu može se provoditi pomoću ronioca ili uređaja kako što je podvodni ROV, dron i sl. Protokoli za ovaj tip monitoringa još su u začecima, u fazi razvoja i standardizacije, posebno kada je riječ o korištenju podvodnih uređaja.

Korisne informacija o stanju u okolišu mogu se pratiti i kroz jednostavnu evidenciju podataka iz akcija čišćenja podmorja: lokacija, datum akcije, broj sudionika, trajanje akcije, ukupna količina prikupljenog otpada, subjektivni osvrt organizatora o tome koja je kategorija otpada dominirala u ukupnoj prikupljenoj količini otpada (bez detaljnije analize). Praćenje morskog otpada i njegovih učinaka posebno je bitno u zaštićenim područjima koja su usmjerena na očuvanje dobrog stanja okoliša.

Monitoring otpada na morskom dnu nije proveden u okviru LIFE Artina projekta. Ovdje predstavljamo primjer jednog takvog monitoringa testiranog u okviru Stagličić i sur. (2021.).

Kako?

Na svakoj lokaciji, ronjenjem su prikupljeni podatci o otpadu na morskom dnu duž četiri transeka duljine 25 m. Transekti su postavljeni paralelno s obalom u raspon dubine od 5 do 12 m ovisno o topografiji svake lokacije. Dva ronioca su ronili jedan pored drugog i prikupljali sav otpad iz mora unutar 2 m udaljenosti s obje strane transeka, te ih donosili na plovilo nakon čega se sav prikupljeni otpad brojao i vagao.

Na plovilu morski se otpad razvrstavao prema vrsti materijala u sedam kategorija prema protokolu Vlachogianni i sur. (2017.):

- Umjetni polimeri (plastika).
- Odjeća / tekstil.
- Staklo / keramika.
- Metal.
- Papir / karton.

- Obradeno / obrađeno drvo.
- Guma.

Nadalje, otpad se grupirao prema njihovom gospodarskom sektoru:

- Jednokratna roba.
- Hrana i pakiranje pića.
- Komercijalno i industrijsko.
- Akvakultura.
- Ribarstvo.
- Ambalaža.
- Sanitarni predmeti.
- Roba za kućanstvo.
- Automobilska roba.
- Elektronička roba.
- Nepoznato.

Osim prema vrsti i gospodarskom sektoru, otpad se razvrstavao i prema vremenu koje prosječno provede u upotrebi:

- Dugotrajni i višekratni.
- Kratkoročni i jednokratni.
- Nepoznato.
- Gustoća različitih kategorija morskog otpada za svaki transekt zabilježena je kao broj i težina morskog otpada / m².

Gdje?

Ovaj monitoring se proveo unutar dva područja ekološke mreže Pakleni otoci i akvatorij otoka Visa. Radio se na ukupno šesnaest lokacija, uvala, gdje su lokacije s obzirom na kombinaciju čimbenika nasumično odabrane.

Lokacije su međusobno promatrane u odnosu na tri čimbenika:

- Ekološka mreža (fiksna, dvije razine: Pakleni otoci i otok Vis).
- Nautički turizam (fiksna, dvije razine: visoka i niska).
- Izloženost (fiksna, dvije razine: izložena i zaštićena).

U usporedbi s drugim načinima prikupljanja podataka o otpadu na morskom dnu (npr. pomoću koće), ovim načinom se može prekriti puno manje područje ali je i utjecaj ovakvog načina monitoringa na okoliš puno manji, tako da je ovakav monitoring prikladan za primjenu u područjima visoke ekološke vrijednosti, npr. zaštićena ili osjetljiva područja.

Kada?

- Ovaj tip monitoringa je moguće provoditi u toplijim periodu godine, kada su temperature mora i vremenske prilike pogodne za ronjenje.

Tko?

- Ovaj tip monitoringa mogu provoditi certificirani ronionci obučeni za primjenu ove metodologije.
- Kao i kod ostalih monitoringa važno je da terensku provedbu i obradu podataka prate stručne osobe.

Trošak?

Ovaj tip monitoringa je svakako zahtjevniji zbog direktnih troškova povezanih s ronjenjem (oprema, plovilo, obučeni ronionci), ali će ovisiti i o drugim faktorima.

- Udaljenosti lokacija na kojima se provodi.
- Koliko učestalo se provodi.
- Koliko sudionika je uključeno.
- Koliki je udio volontera.
- Raspoloživoj ronilačkoj podršci.

5. PRAĆENJE DIREKTOG UTJECAJA MORSKOG OTPADA NA MORSKE PTICE

Projekt LIFE Artina bavio se praćenjem prisustva morskog otpada u okolišu, za koji je na globalnoj razini dokazano da ima utjecaj na morske ptice. Direktni utjecaj na lokalnu populaciju morskih ptica na području Parka prirode Lastovsko otočje nije proučavan, a zbog manjka ulaznih informacija nužnih za osmišljavanje ovog tipa monitoringa. Na temelju svih spoznaja iz projekta LIFE Artina moguće je promišljati o razvoju budućeg monitoringa koji će se baviti mjerenjem direktnog utjecaja morskog otpada na lokalne populacije morskih ptica. Ovakva istraživanja u drugim zemljama su rađena temeljem utvrđivanjem prisustva morskog otpada u želucu i oko gnijezda morskih ptica.

Istraživanje količine i sastava morskog otpada na lokalnim populacijama ptica prema Provencher i sur. (2019), provedeno je na području sjevernog dijela Atlantskog i Tihog oceana na vrsti *Fulmarus glacialis*, koja je nalik galebu.

Kako?

U istraživanju (Provencher i sur., 2019), predstavljena su tri optimalna načina praćenja morskog otpada koji dolazi u kontakt s morskim pticama:

METODA	POZITIVNE STRANE	NEGATIVNE STRANE
Nekropsija (proučavanje tijela životinje koja je netom uginula) i disekcija (kirurška tehnika kojom se prepariraju pojedina područja tijela)	<ul style="list-style-type: none"> Može se odrediti cjelokupna količina plastičnog opterećenja u organizmu ptice, što uključuje sva njezina tkiva i organe. Pojedino tkivo se može jednostavno uzorkovati i provesti analiza kontaminacije plastikom. Spol i dob, zdravstveno stanje i uzrok smrti mogu se jednostavno odrediti. U slučaju ptica izbačenih na plažu (pronalazak već uginule jedinke): neinvazivno. 	<ul style="list-style-type: none"> Ne može se uvijek dosljedno provjeriti uzorkovanje. Obično se radi oportunistički bez mogućnosti za unaprijed planirano uzorkovanje koje bi bilo u odnosu na godišnje doba, spol ili dob. U slučaju kad je jedinke potrebno loviti s ciljem uzimanja uzorka za istraživanje, ovo tehnika se smatra invazivna.
Regurgitacija (izbacivanje hrane na usta iz jednjaka ili želuca bez mučnine ili snažnih trbušnih stezanja)	<ul style="list-style-type: none"> Može se ponoviti na istim jedinkama što omogućava usporedbu u različitim godišnjim dobima i godinama. U usporedbi s lovom na ptice s ciljem uzimanja uzorka za istraživanje, ova metoda je manje invazivna. 	<ul style="list-style-type: none"> Ne mogu se sve vrste natjerati na povraćanje Ne jamči potpuni uzorak. Mala, ali realna mogućnost ozljede ptice.

22

		<ul style="list-style-type: none"> Jedinka može izgubiti obrok do kojeg je teško došla.
<p>Sakupljanje plastičnog otpada iz izmeta ptica u blizini gnijezda</p>	<ul style="list-style-type: none"> Lako se provodi. Neinvazivna metoda. Može se ponavljati između godišnjih doba i kroz godine. Može se redovito provoditi. Može se implementirati jednostavno i po niskoj cijeni. 	<ul style="list-style-type: none"> Ne može se koristiti za procjenu mikroplastike. Može biti teško odrediti vrstu koja je konzumirala plastični otpad. Ne jamči potpuni uzorak. Obično je korisno samo tijekom sezone parenja kada ptice zauzimaju mjesta za gniježđenje na kopnu.

Gdje?

- Na izoliranim pučinskim otocima sa smanjenom ili nikakvom ljudskom aktivnošću.
- Na područjima na kojima se gnijezde ciljne vrste ptica.
- Na područjima na kojima se hrane ciljne vrste ptica.

Kada?

Prema ovom istraživanju neke metode se mogu ponavljati čime se omogućuje usporedba prema godinama i godišnjim dobima (regurgitacija, sakupljanje plastičnog otpada u blizini gnijezda ptica). Regurgitacija se prema ovom istraživanju prati kroz različite mjesece, dok se sakupljanje plastičnog otpada u blizini gnijezda ptica najčešće provodi tijekom sezone parenja. Nekropsija bi se na području Lastovskog otočja mogla provoditi svaki put kad se na tom području pronađe uginula jedinka ciljnih vrsta morskih ptica.

Tko?

S obzirom na to da su ciljne vrste morskih ptica na području PP Lastovsko otočje (sredozemni galeb, kaukal, gregula) zaštićene vrste, prije provođenja regurgitacije i nekropsije potrebno je ishoditi potrebne dozvole za izuzeće od zabranjenih radnji sa strogo zaštićenim vrstama. Ova tip istraživanja trebaju provoditi stručne osobe koje znaju kako postupati s pticama i imaju iskustva u ovakvim istraživanjima (ornitolozi, veterinari, zoolozi i sl.). Ovakva istraživanja mogu biti prilično invazivna za ptice te je potrebno ocijeniti kolika je potencijalna korist rezultata u odnosu na moguću štetu.

U slučaju nekropsije potrebno je dogovoriti mogućnost transporta jedinke do adekvatno opremljenog laboratorija u kojem bi se provelo daljnje istraživanje. Potrebno je unaprijed

dogovoriti protokole suradnje i transporta kako bi se u slučaju pronalaska, jedinka što brže i jednostavnije transportirala do laboratorija i osobe koja će provesti daljnja mjerenja.

Sakupljanje plastičnog otpada na lokacijama na kojima borave ptice je naspram ostalih metoda najmanje invazivna metoda istraživanja. Svakako s obzirom na to da se najčešće ovakva vrsta istraživanja provodi u blizini gnijezda strogo zaštićenih vrsta potrebno je dobiti odobrenje od nadležnih institucija. Važno je da se istraživanje provodi uz minimalno ometanje ptica, posebice u vrijeme gniježdenja. Ovaj način istraživanja može biti opasan zbog nepristupačnog terena te zbog mogućeg zaštitničkog ponašanja odraslih ptica prema mladuncima. Stoga je važno da i ovakva istraživanja provode ili barem nadziru stručnjaci.

Trošak?

Trošak je i za provođenje ovog monitoringa, kao i za provođenje ostalih, usko povezan s lokacijom s koje osoba dolazi. Za razliku od prethodnih monitoringa u ovom postoje nepoznate stavke:

- Potrebni materijal.
- Trajanje (broj dana).
- Točna lokacija gnijezda (trošak prijevoza).
- Poštarina / način transporta uginule jedinke do lokacije za nekropsiju.

6. ŠTO S PRIKUPLJENIM PODATCIMA?

Osnovna svrha monitoringa je spoznaja o stanju morskog okoliša po pitanju morskog otpada, testiranje učinkovitosti trenutačnih te prikupljanje stručnih argumenata za donošenje novih mjera zaštite i dobrog upravljanja na lokalnoj, nacionalnoj, ali i međunarodnoj razini. Važno je da se podatci kvalitetno prikupe, pohrane, obrade, donesu zaključci i isti se dalje komuniciraju prema ključnim dionicima i široj javnosti.

Podatci se mogu koristiti u sljedeće svrhe:

- Stvaranje lokalne baze podataka o morskome otpadu i njegovim trendovima kroz vrijeme.
- Za potrebe prikupljanja ovog tipa podataka i umrežavanje pokrenute su i neke nacionalne platforme za unos podataka kao što su:
 - ČistiMO - Baza za prikupljanje podataka o morskome otpadu sakupljenom na plažama, kočama i tijekom ronilačkih akcija (<https://vrtlac.izor.hr/ords/apopub/>).
 - Adriatic guardian – Baza za prikupljanje podataka o otpadu sakupljenom tijekom ronilačkih akcija (<https://adriatic-guardian.com/>).
 - CRO SEA CLEAN APP – Baza podataka za unos otpada sakupljenih i razvrstanih prema kategorijama sakupljenih na plažama i tijekom ronilačkih akcija (<https://crocleanapp.com/>).
- Podloga za zagovaranje budućih lokalnih, nacionalnih i međunarodnih politika gospodarenja otpadom, zaštitu morskog okoliša, uključujući i morske ptice.
- Podloga za kreiranje vanjskih politika kontrole ulaska otpada iz susjednih država na teritorij Republike Hrvatske.
- Podizanja svijesti javnosti o problemu onečišćenja morskog okoliša i kako pojedinac može doprinijeti njegovom smanjenju.
- Komunikacije problematike gospodarenja otpadom i onečišćenja morskog okoliša u medijima.

- Edukacije djece, mladih i lokalnog stanovništva.
- Promoviranje dobivenih podataka kroz medije.
- Izrade znanstvenih i stručnih radova.
- Osmišljavanje budućih projekata.
- Umrežavanje s drugim dionicima koji sudjeluju u monitoringu morskog otpada i ostalim sličnim projektima, nacionalno i međunarodno.

7. LITERATURA

Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja (2021): Protokol za provedbu akcija čišćenja morskog okoliša i obalnog područja od morskog otpada na području Republike Hrvatske. Zagreb. Dostupno na:

<https://www.crocleanapp.com/media/attachments/2021/11/06/protokol-za-obavljanje-akcija-ienja-morskog-otpada.pdf>

Provencher JF., Borrelle SB., Bond AL., Lavers JL., van Franeker JA., Kühn S, Hammer S., Avery-Gomm S., Mallory ML. (2019): Recommended best practices for plastic and litter ingestion studies in marine birds: Collection, processing, and reporting. Facets 4: 111–130

Stagličić N., Bojanić-Varezić D., Kurtović Mrčelić J., Pavičić M., Tutman P. (2021): Marine litter on the shallow seafloor at Natura 2000 sites of the Central Eastern Adriatic Sea, Marine Pollution Bulletin, Volume 168.

Tutman P. (2021): Završno izvješće: Rezultati i obrada podataka prikupljenih tijekom provedbe praćenja morskog otpada na plažama i na morskoj površini na području Parka prirode Lastovsko otočje 2019./2021. godine

Vlachogianni T. (2015a): Methodology for Monitoring Marine Litter on Beaches MacroDebris (>2.5cm). The DeFishGear Project. Pp. 15.

Vlachogianni T. (2015b): Methodology for Monitoring Marine Litter on the Sea Surface, Visual observation. The DeFishGear Project. Pp. 4

Vlachogianni, T., Anastasopoulou, A., Fortibuoni, T., Ronchi, F., Zeri, C. (2017) Marine Litter Assessment in the Adriatic and Ionian Seas. IPA-Adriatic DeFishGear Project, MIO-ECSDE, HCMR and ISPRA

Web stranice:

<https://vrtlac.izor.hr/ords/apopub/>

<https://adriatic-guardian.com/>

<https://crocleanapp.com/>

Zakoni:



https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2021_07_84_1558.html



MINISTRY FOR EDUCATION AND EMPLOYMENT
assists the co-financing obligations of NGOs
benefitting from EU Funded Projects

**PARLIAMENTARY SECRETARY FOR YOUTH,
SPORT AND VOLUNTARY ORGANISATIONS**

Projekt LIFE Artina sufinanciran je sredstvima Europske unije iz LIFE Programa, Ureda za udruge Republike Hrvatske te sredstvima Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost.