

II ZNANSTVENI SKUP BIO-FIZIKALNI PROCESI U JADRANSKOM MORU

**Upravljanje zaštićenim područjima
– dijalog znanosti i struke**

Knjiga sažetaka



Zagreb, Hrvatska
7.- 6. veljače 2025

Znanstveno Vijeće za Prirodnoznanstvena Istraživanja Jadrana
Razred za Prirodne Znanosti
Hrvatska Akademija Znanosti i Umjetnosti

KNJIGA SAŽETAKA

2. Znanstvenog skupa Bio-fizikalni procesi u Jadranskom moru:

Upravljanje zaštićenim područjima – dijalog znanosti i struke

Urednice:

Sunčica Bosak i Zrinka Ljubešić

Nakladnik:

Biološki odsjek

Prirodoslovno matematički fakultet

Sveučilište u Zagrebu

Autor fotografije naslovnice:

prof.emer. Damir Viličić

Zagreb, 2025

ISBN 978-953-6076-82-6

(Knjiga sažetaka 2. znanstvenog skupa Bio-fizikalni procesi u Jadranskom moru,
Zagreb, 2025)

Organizator

Znanstveno vijeće za prirodoznanstvena istraživanja Jadrana
Razred za prirodne znanosti
Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti

Organizacijski odbor

prof.dr.sc. Jakov Dulčić

akademik Mladen Juračić

izv.prof.dr.sc. Kristina Pikelj

prof.dr.sc. Zrinka Ljubešić

izv.prof.dr.sc. Sunčica Bosak

PROGRAM

2. znanstveni skup „Bio-fizikalni procesi u Jadranskom moru“

6. i 7. veljače 2025. godine, Knjižnica HAZU, Trg Josipa Jurja Strossmayera 14,
Zagreb

Tema: „Upravljanje zaštićenim područjima – dijalog znanosti i struke“

Četvrtak 6. veljače 2025.:

9:00-9:30 Uvodni govor

9:30-10:00 **Aljoša Duplić**: Zaštitom područja do očuvanja Jadrana

10:00-10:30 **Nika Stagličić**: Mogućnosti oporavka priobalnih zajednica riba u no-take zonama

10:30-11:00 rasprava

11:00-11:30 pauza za kavu

11:30-11:45 **Tomislav Šarić**, Ivan Župan, Rina Milošević, Slavica Čolak, Lav Bavčević, Zoran Šikić: Akvakultura u zaštićenim područjima – stanje i izazovi

11:45-12:00 **Damir Kapetanović**, Lorena Perić, Irena Vardić Smrzlić, Božidar Kurtović, Karla Orlić: Održivi pristupi akvakulturi u zaštićenim područjima: Primjer Malostonskog zaljeva

12:00-12:15 **Neven Iveša**: Seoba termofilnih vrsta u Jadranu: Medulinski zaljev kao ključna ulazna točka

12:15-12:30 **Sanja Matić Skoko**: Rastilišta kao ključ za obnovu morskih resursa i održavanje bioraznolikosti

12:30-12:45 **Ljiljana Iveša**: Ekološke karakteristike i očuvanje smeđih algi reda Fucales u sjevernom Jadranu

12:45-13:00 Rasprava

13:00-14:00 Pauza za ručak

14:00-16:00 Okrugli stol

Petak 7. veljače 2025.

9:00-9:30 **Andrea Blašković**, Joaquim Garrabou, Ernesto Azzurro, Carlo Cerrano, Ivan Guala: Jačanje kapaciteta zaštićenih morskih područja kroz standardizirane monitoringe za praćenje, Interreg Euro-MED MPA4Change

9:30-10:00 **Hrvoje Čížmek**, Antonija Matek, Jade Hartkamp, Hrvoje Mihanović, Barbara Čolić, Zrinka Ljubešić: Ekosustav Parka prirode Lastovskog otočja: Što otkrivaju istraživanja bentičke i planktonske zajednice u odnosu na temperaturne anomalije?

10:00-10:30 Rasprava

10:30-11:00 Pauza za kavu

11:00-11:15 **Petar Kružić**, Romana Gračan, Pavel Ankon, Andrea Čačković, Agata Kovačev: Populacijska struktura i ugroženost crvenog koralja (*Corallium rubrum*, Linnaeus, 1758) u istočnom dijelu Jadranskog mora

11:15-11:30 **Žarko Kovač**, Anja Kovač, Marija Bačeković Koloper: Stvaranje skupova podataka primarne proizvodnje spremnih za analizu

11:30-11:45 **Antonija Matek**, Melissa Omand, Hrvoje Mihanović, Žarko Kovač, Hrvoje Čížmek, Barbara Čolić, Mirko Orlić, Zrinka Ljubešić: Prostorna raspodjela primarne proizvodnje u arhipelagu PP Lastovsko otočje

11:45-12:00 **Boris Mifka**: Atmosferski donos pustinjske prašine na Jadran i utjecaj taloženja na biološku produkciju

12:00-12:15 **Dalibor Carević**: Zaštita morskog okoliša kroz interdisciplinarne znanstvene projekte

12:15-13:00 Rasprava i Zaključci okruglog stola

13:00-15:00 Završna radionica projekta ISLAND (HRZZ IP-2020-02-9524 Utjecaj valova vezanih uz otok na primarnu produkciju)

PREDGOVOR

U organizaciji Znanstvenog vijeća za prirodoznanstvena istraživanja Jadrana, Razreda za prirodne znanosti Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti 6. i 7. veljače 2025. godine održao se 2. znanstveni skup "Bio-fizikalni procesi u Jadranskom moru". Skup se sastojao od 14 pozvanih predavanja te okruglog stola, a tema ovogodišnjeg skupa je bila „Upravljanje zaštićenim područjima – dijalog znanosti i struke“. Pozvani predavači i sudionici uključivali su znanstvenike i stručnjake iz Zavoda za zaštitu prirode Ministarstva zaštite okoliša i zelene tranzicije, Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Odjela za ekologiju, agronomiju i akvakulturu Sveučilišta u Zadru, Fakulteta prirodnih znanosti Sveučilišta u Puli, Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Splitu, Instituta Ruđer Bošković, Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Društva istraživača mora - 20000 milja te Javne ustanove nacionalnog parka Brijuni. Na skupu je sudjelovalo 75 sudionika, iz znanosti i struke, te su doneseni slijedeći zaključci:

Zaključci 2. znanstvenog skupa Bio-fizikalni procesi u Jadranskom moru s temom: Upravljanje zaštićenim područjima – dijalog znanosti i struke:

1. Dijalog znanosti i struke u upravljanju zaštićenim morskim područjima na trenutnoj razini nije zadovoljavajući, te se nameće potreba za bržim komunikacijskim kanalima, poput zajedničke e-mail liste (npr. poput e-mail liste ProPriroda@haop.hr)
2. Postoji dugogodišnja suradnja znanosti i struke u upravljanju zaštićenim područjima, ali, nažalost, ciljevi nisu usklađeni.
3. Naglašena je potreba dobre diseminacije ciljeva i svrhe zaštićenih područja, kao i sustavna edukacija znanstvenika i zaposlenika u struci u vještinama prenošenja informacija prema široj javnosti, medijima i političarima. Važno je cjeloživotno obrazovanje, ali i dorada studijskih programa u RH u obrazovanju kadra koji radi u zaštićenim područjima.
4. Prepoznata je potreba za prilagodbom terminologije i potreba upravljanja zaštićenim područjima prema smjernicama struke, te bi trebalo uskladiti napore i zajednički cilj, a to je zaštita i očuvanje zaštićenih područja.
5. Zaštićena područja služe prvenstveno zaštiti prirode, ne razvoju turizma. Moguće rješenje kako pomoći upravama zaštićenih područja u tom cilju, je da plaće nužnog broja čuvara prirode i stručnih službi budu financirane iz sredstava države, neovisno o zaradi od turizma javne ustanove.

6. Mali je broj javno dostupnih podataka o stanju prirode u zaštićenim područjima te je kao važan korak prepoznato unaprijeđenje baza podataka – kao što su baze bioraznolikosti dostupne putem Bioportala (bioportal.hr) i BioAtlasa. Potrebna je baza podataka staništa i vrsta (pogotovo zaštićenih i ugroženih) unutar Natura 2000 područja. Struka također apelira na veću kvalitetu izvješća istraživanja zaštićenih područja koji obavezno trebaju sadržavati konkretne prijedloge mjera zaštite područja. Nije dovoljan popis vrsta, važno je rezultate kritički objasniti u odnosu na druga područja, odnosno dati objašnjenje s interdisciplinarnog aspekta. Također, bitno je imati usklađene protokole monitoringa unutar zaštićenih područja.

7. Naglašava se važnost izrade studija utjecaja na okoliš i elaborata zaštite okoliša, ali i zahvata u okolišu koji moraju biti u skladu s održivim razvojem. Prepoznat je problem da investitor naručuje studije, time je u izravnom sukobu interesa, stoga je neophodna promjena načina plaćanja izrade studija. Prepoznat je problem prekasnog ukazivanja na moguće probleme u okolišu, manjak dostupnih podataka odnosno rezultata istraživanja znanstvene zajednice kao neophodne podloge za kvalitetnu procjenu utjecaja zahvata na okoliš kao i manjak stručnosti onih koji evaluiraju prostorne planove. Nameće se potreba obaveze zaposlenja ljudi iz struke u lokalnoj zajednici.

8. Neophodna je veća vidljivost studija utjecaja na okoliš i elaborata zaštite okoliša, obrazovanje lokalnog stanovništva o problemu zaštite i upravljanja okolišem, te razvoj odgovornosti svakog od nas. Izuzetno je važno razumijevanje važnosti zona potpune zaštite, njihove koristi za cijeli Jadran, te razvoj svijesti da one dugoročno podržavaju i socioekonomski razvoj lokalnog stanovništva.

9. U posljednjih 15 god zabilježena je izrazita devastacija obale. Hrvatska obala je stjenovita i njeno nekontrolirano “frezanje” i nasipavanje radi povećanja kapaciteta plaža, a time uništavanje bioraznolikosti morskog priobalja je u potpunosti neprihvatljivo. Nasipavanje obale i stihijsko sidrenje su jedan od većih izazova na Jadranu. Potrebna je edukacija lokalnih samouprava o stupnju štetnosti trenutnog trenda, kao i razvijanje svijesti turista o specifičnostima naše stjenovite obale.

10. Važno je razvijanje svijesti o intervencijama u okolišu koje dugoročno smanjuju vrijednost prostora (poput nasipavanja obala), te okretanje boljem upravljanju. Trenutno bilježimo potpuni nestanak nekih skupina organizama, pri čemu ni zaštićena područja nisu pošteđena te je primjerice u NP Brijuni zabilježen pad biomase riba za čak 83% u zadnjih 15 godina.

11. Naglašeno je pitanje kontrole u zaštićenim područjima, visina kazni, provedba propisa i malih ovlasti čuvara prirode. Predlaže se rješavanje problema u legislativi *bottom up* pristupom – onoliko koliko je moguće – skrećući pažnju na manjak

zakonskih odredbi nad nekim problemima poput betoniranja/nasipavanja obale, kažnjavanje loših praksi u nautičkom turizmu te zakonski problem o provođenju kazni slanjem na adresu počinitelja. Dobar je primjer kontrole PP Telašćica gdje čuvari prirode usko surađuju i izlaze na teren s carinom, obalnom stražom, kapetanijom i ribarskom inspekcijom.

2. znanstveni skup "Bio-fizikalni procesi u Jadranskom moru" je nastavak na znanstvenu radionicu „Biološko fizikalni procesi u Jadranskom moru – prezentacija projekata HRZZ-a (Bio-physical Interactions in the Adriatic Sea – presentation of ongoing CSF projects)“. Radionica je održana na Sveučilištu u Dubrovniku 7. - 8. veljače 2023. godine u organizaciji voditelja šest projekata Hrvatske zaklade za znanost (HRZZ), s temom „Promjene u ekosustavu Jadranskog mora i izazovi terenskih istraživanja - optimizacija metodologije“ gdje su predstavljeni rezultati šest HRZZ projekata objedinjenih tematikom istraživanja bio-fizikalnih procesa u Jadranu. Projekti su obuhvaćali istraživanja procesa tonjenja i uzdizanja morske vode u srednjem Jadranu (voditelj akademik Mirko Orlić, PMF, Sveučilište u Zagrebu), dnevne vertikalne migracije zooplanktona u južnom Jadranu (voditeljica dr. sc. Mirna Batistić, Institut za more i priobalje Sveučilišta u Dubrovniku), genetsku raznolikost zooplanktona u Jadranu (dr. sc. Rade Garić, Institut za more i priobalje Sveučilišta u Dubrovniku), molekularni život fitoplanktona (dr. sc. Daniela Marić Pfannkuchen, CIM Rovinj Institut Ruđer Bošković), oceanografski fenomen valova vezanih uz otok i njegov utjecaj na biološku produkciju (izv. prof. dr. sc. Zrinka Ljubešić, PMF Sveučilište u Zagrebu i osjetljivost primarne proizvodnje uslijed klimatskih promjena (doc. dr. sc. Žarko Kovač, PMF Sveučilište u Splitu).

U sklopu znanstvene radionice održano je devet pozvanih predavanja te je sudjelovalo ukupno 50 znanstvenika sa Geofizičkog i Biološkog odsjeka Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Instituta za oceanografiju i ribarstvo Split, Instituta za more i priobalje Sveučilišta u Dubrovniku, Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale iz Trsta, Društvo istraživača mora - 20000 milja, CIM Rovinj Instituta Ruđer Bošković, Fakultet za Fiziku, Sveučilišta u Rijeci i Ekonomski fakultet Sveučilišta u Rijeci. Sudionici su sudjelovali u raspravama na okruglom stolu gdje je zajednički zaključeno da bi trebali nastaviti s održavanjem radionice/skupa svake dvije godine te se shodno tome u 2025 godini pristupilo organizaciji 2. Znanstvenog skupa s proširenom tematikom.

U sklopu prve radionice su doneseni zajednički zaključci:

1. U Jadranskom moru dolazi po povišenja saliniteta na što ukazuje više neovisnih mjerenja na cijelom području. Ta pojava nije uzrokovana samo većim sušama, već i promjena u cirkulaciji u Jonskom moru.

2. Po prvi put svjedočimo promjenama u Jadranu u hidrografskim svojstvima Jadrana na multidekadnoj skali
3. Bilježimo premoštenje izazova mjerenja u fizici i biogeokemiji zahvaljujući novim senzorima
4. Kako bi se kvalitetno istražio neki fenomen, potrebno je prvo riješiti pitanja fizike, kako bi se adekvatno mogao postaviti eksperiment koji odgovara na biogeokemijska pitanja koja želimo istražiti
5. Bentos je od izuzetne vrijednosti radi duže memorije svih procesa koji se odvijaju u vodenom stupcu, te je neophodno povezati procese površinskih slojevima s cijelim vodenim stupcem kako bi se dobila potpuna slika ekosustava
6. Iznimno je važno simultano pratiti procese u sjevernom, srednjem i južnom Jadranu radi razumijevanja ekosustava u cjelini
7. Transekt Split Gargano, kao i Rovinj Po su jedni od najduže istraživanih transekata na svijetu te je neophodan nastavak sustavnih financiranja tih istraživanja; te transekt Dubrovnik do izobate od 1200m. Od iznimne je važnosti promatrati cijeli transekt neovisno o državnim granicama što je trenutno ponekad nepremostiv problem (Dubrovnik – Bari)
8. Kao neophodna nadopuna in situ mjerenjima, iznimno su važne sve plutače, usidrene i slobodno plutajuće argo plutače, glideri i satelitska mjerenja koja daju kontinuirana mjerenja visoke prostorne i vremenske rezolucije
9. Oceanografija u Hrvatskoj je jako ograničena raspoloživim istraživačkim brodovima. Trenutni kapaciteti nisu dovoljni, te se nameće potreba dodatnih brodova, možda među postojećim plovilima u vlasništvu Republike Hrvatske (Faust Vrančić)
10. Radi nedostupnih plovila, izazova terenskih istraživanja i manjka raspoloživih financija manji dio oceanologa prijavljuje projekte koja uključuju rad na moru. Predlažemo da se financiranje terenskih istraživanja izdvoji iz troškovnika projekta kao što je plaća doktoranda, kako bi se više kolega motiviralo da ulažu u rad na moru.
11. Iznimno je važno imati javno dostupne rezultate mjerenja kako bi se mogli opetovano koristiti i time se povećava važnost svih istraživanja

Sažeci

Mogućnosti oporavka priobalnih zajednica riba u no take zonama

Nika Stagličić

Institut za oceanografiju i ribarstvo, Meštrovićevo šetalište 63, 21000 Split;

e-mail: nika@izor.hr

Zaštićena morska područja sve su važniji alat u očuvanju i obnovi morskih ekosustava, posebice priobalnih zajednica riba. Među različitim oblicima zaštite, no take zone, koje potpuno isključuju ribolovne aktivnosti, pokazuju najbolje rezultate u ekološkom i socio-ekonomskom smislu. Ove zone omogućuju neometan rast i razmnožavanje izlovljivanih vrsta, čime postaju važan izvor jaja, ličinki i odraslih jedinki za okolna ribolovna područja. Time doprinose povećanju ulova u okolnim vodama, ali i generiraju dodatne ekonomske koristi kroz razvoj turizma i rekreacijskih aktivnosti.

Na istočnoj obali Jadrana najbolji primjer takvog oblika morske zaštite je Nacionalni park Brijuni, čiji je akvatorij gotovo u cijelosti, zahvaljujući specifičnim povijesno-političkim i vojnim okolnostima, jedna velika no take zona. Istraživanja učinkovitosti zaštite provedena su periodički od 2008. do 2023. godine, primjenom standardizirane nedestruktivne metode podvodnog vizualnog cenzusa, uspoređujući sastav, obilje i strukturu ihtiozajednica unutar zaštićenog područja u odnosu na obližnja nezaštićena područja. U svakoj godini istraživanja ustanovljeni su značajni prostorni učinci zaštite. Unutar parka kontinuirano je prisutna veća ukupna brojnost i masa riba, te se zajednice također odlikuju drukčijim sastavom i strukturiranošću u odnosu na vanjska, ribolovna područja. Međutim, vremenski podaci ukazuju na opći pad stanja priobalnih ribljih zajednica. Opadajući trend nije ograničen samo na nezaštićena područja, već je čak i izraženije prisutan unutar zaštićenog akvatorija NP Brijuni, te su time učinci zaštite tijekom vremena oslabljeni. Primjerice, prosječno je u razdoblju praćenja od 2008. do 2023. godine brojnost riba na područjima pod zaštitom NP »Brijuni« opala za 64,2%, a masa za 82,8%. Okolna područja bez zaštite u 2023. godini iskazuju u prosjeku 57,0% manju brojnost, te 52,2% manju masu ribe u usporedbi s referentnom 2008. godinom. Osiromašenje zajednica osobito je vidljivo na populacijama gospodarski važnih vrsta, koje karakteriziraju niska brojnost, sužena veličinska struktura i dominacija manjih jedinki.

Navedeni rezultati potvrđuju da čak i u uvjetima potpune zaštite dugoročni oporavak priobalnih zajednica riba nije zajamčen bez kontinuiranog upravljanja i aktivne provedbe mjera zaštite. Potrebno je osigurati stalni nadzor i prilagodbu strategija očuvanja kako bi se učinkovito suzbili negativni vanjski pritisci i omogućio povratak ribljih zajednica prema izvornoj, prirodnoj strukturi. Bez takvog angažmana, učinci zaštite ostaju ograničeni, a degradacija ribljih zajednica se nastavlja unatoč formalnoj zaštiti.

Akvakultura u zaštićenim područjima – stanje i izazovi

Tomislav Šarić, Ivan Župan, Rina Milošević, Slavica Čolak, Lav Bavčević, Zoran Šikić

Odjel za ekologiju, agronomiju i akvakulturu, Sveučilište u Zadru, Trg kneza Višeslava 9
23000 Zadar; e-mail: tosaric@unizd.hr

Morska uzgajališta u Hrvatskoj zauzimaju 0,056% površine unutarnjih morskih voda odnosno površinu od 712 ha. Čak 58,6% površine svih uzgajališta nalazi se ili se barem dijelom preklapa s Natura 2000 zaštićenim područjima prirode. Dodatnih 23,2% uzgajališta smješteno je na udaljenosti manjoj od 300 metara od tih područja, dok se samo 18,2% nalazi na udaljenosti većoj od 300 metara. Od uzgajališta koja se nalaze na ili se preklapaju s Natura 2000 područjima 81,5% površine odnosi se na uzgajališta školjkaša, a 18,5% na uzgajališta riba. Navedeni podaci ukazuju kako su zaštićena morska područja od izrazite važnosti za sektor marikulture te je za daljnji razvoj potrebno razviti modele upravljanja koji istovremeno zadovoljavaju potrebe uzgajivača i omogućuju očuvanje zaštićenih područja, posebice imajući u vidu inicijativu "30x30", koja predviđa zaštitu 30% kopnenih i morskih područja do 2030. godine te Uredbu o obnovi prirode.

Najveći dio marikulturnih operacija u zaštićenim područjima odnosi se na uzgoj školjkaša. Takav uzgoj može doprijeti uslugama ekosustava u području u kojem se provodi. Naime, uzgoj školjkaša pomaže smanjivanju eutrofikacije obalnih područja te doprinosi skladištenju ugljika, a uzgajališta školjkaša mogu služiti kao rastilišta i hranilišta riba te na druge načine podupirati bioraznolikost. I uzgoj riba ako se pravilno provodi također može doprinositi očuvanju pojedinih područja, posebice primjenom integrirane multitrofičke akvakulture koja optimizira korištenje resursa i smanjuje negativne utjecaje na okoliš. Uspješnost proizvodnje u marikulturi ovisi o dostupnosti morske vode s prikladnim fizikalno-kemijskim svojstvima te stoga informacije o poremećajima u proizvodnji mogu služiti i kao sustav ranog upozorenja za promjene koje se događaju u prirodi, posebice u kontekstu klimatskih promjena u obalnim područjima.

Postoje i druge moguće sinergije između morskih zaštićenih područja i akvakulture, a akvakultura je često iz aspekta očuvanja prirode puno prihvatljivija gospodarska aktivnost od drugih aktivnosti koje se provode u tim područjima. Ipak, kako bi osigurali sinergiju trebalo bi za sva uzgojna područja u RH odrediti ekološki nosivi kapacitet te istražiti različite moguće utjecaje na okolna područja. Također, da bi se izbjegli mogući konflikti između akvakulture i ciljeva zaštite prirode potrebno je provoditi otvoreni dijalog između uzgajivača, stručnjaka za zaštitu prirode, znanstvenika i šire javnosti kako bi se omogućila razmjena informacija, razumijevanje različitih perspektiva i pronalaženje održivih rješenja koja uzimaju u obzir interese svih dionika.

Održivi pristupi akvakulturi u zaštićenim područjima: Primjer Malostonskog zaljeva

Damir Kapetanović, Lorena Perić, Irena Vardić Smrzlić, Božidar Kurtović, Karla Orlić

Laboratorij za akvakulturu i patologiju akvatičkih organizama, Zavod za istraživanje mora i okoliša, Institut Ruđer Bošković, Bijenička cesta 54, 10000 Zagreb;
e-mail: kada@irb.hr

Malostonski zaljev, zajedno s Malim morem, ističe se kao jedno od najvažnijih zaštićenih morskih područja u Hrvatskoj, zahvaljujući svojoj bogatoj ekološkoj i gospodarskoj vrijednosti. Ovo područje od 1983. godine uživa status posebnog rezervata u moru, čime je dodatno naglašena potreba za očuvanjem njegovih prirodnih resursa. Tradicija uzgoja kamenica (*Ostrea edulis*) u zaljevu seže još u XIV. stoljeće, a danas su uz školjkaše najvažnije uzgajane vrste riba lubin (*Dicentrarchus labrax*) i komarča (*Sparus aurata*).

Akvakultura u Malostonskom zaljevu provodi se u sinergiji s ribarstvom i očuvanjem okoliša, čineći ga uzornim primjerom kako održivo gospodariti zaštićenim područjima. Aktualni izazovi i mogućnosti implementacije održivih sustava akvakulture u Malostonskom zaljevu uključuju istraživanje utjecaja okolišnih čimbenika, poput kvalitete morske vode, te specifične uloge bakterija iz roda *Vibrio*, koje mogu značajno utjecati na uspješnost uzgoja. Istraživanja provedena u Laboratoriju za akvakulturu i patologiju akvatičkih organizama pružaju vrijedne uvide u povezanost mikrobiološke kvalitete vode s ekološkom održivošću i gospodarskim rezultatima, naglašavajući važnost integriranih pristupa za postizanje ravnoteže između zaštite okoliša i razvoja akvakulture.

Za osiguranje ravnoteže između gospodarskog razvoja i zaštite ekosustava potrebna su interdisciplinarna istraživanja koja uključuju veterinarske, biološke i ekološke, ekonomske i društvene aspekte. Takav pristup omogućuje bolje razumijevanje interakcija između aktivnosti i okoliša, te omogućava suradnju stručnjaka i uzgajivača u donošenju informiranih odluka. Integrirani pristupi predstavljaju uspješan model za povezivanje očuvanja prirode i gospodarskih aktivnosti, te naglašavaju značajnost regulacije intenziteta uzgoja i smanjenja negativnog utjecaja na okoliš, što je naročito važno u zaštićenim područjima, poput Malostonskog zaljeva.

Seoba termofilnih vrsta u Jadranu: Medulinski zaljev kao ključna ulazna točka

Neven Iveša

Fakultet prirodnih znanosti, Sveučilište Jurja Dobrile, Zagrebačka 30, 52100 Pula;
e-mail: neven.ivesa@unipu.hr

Seoba ihtiofaune s južnih dijelova Jadrana ističe se kao značajan biološki fenomen uzrokovan klimatskim promjenama i porastom temperature mora, a intenzivnije se bilježi tijekom posljednjih dvadesetak godina. Ove biološke promjene posebno se manifestiraju kroz prilagodbu termofilnih vrsta riba na ekološke uvjete sjevernijih dijelova Jadrana. Preliminarna istraživanja potvrđuju prisutnost autohtonih jadranskih termofilnih vrsta, poput gofa (*Seriola dumerili*), strijelke skakuše (*Pomatomus saltatrix*), strijele bjelice (*Lichia amia*) i strijele modrulje (*Trachinotus ovatus*) u Medulinskom zaljevu tijekom cijele godine. Njihova kontinuirana prisutnost ukazuje na sposobnost prilagodbe temperaturnim režimima borealnih staništa te na razvoj adaptivnih strategija koje im omogućuju preživljavanje u promijenjenim uvjetima okoliša.

Posljednjih godina, a osobito u posljednje dvije, Medulinski zaljev izdvaja se kao ključna lokacija za praćenje ovih fenomena. Na tom području prikupljen je značajan broj podataka o pojavnosti stranih i autohtonih termofilnih vrsta, što sugerira da zaljev služi kao ulazna točka za daljnje širenje prema sjevernijim dijelovima Jadrana. Prisutnost "izvidničkih" vrsta ukazuje na njihov potencijal za kolonizaciju novih staništa te na moguće dugoročne promjene unutar jadranskog ekosustava. Ovakva biološka kretanja naglašavaju potrebu za sustavnim istraživanjima kako bi se detaljno razumjele posljedice na biološku raznolikost, održivost ribarstva i cjelokupnu ekološku ravnotežu Jadrana, osobito u kontekstu sve izraženijih klimatskih promjena.

Rastilišta kao ključ za obnovu morskih resursa i održavanje bioraznolikosti

Sanja Matić-Skoko

Institut za oceanografiju i ribarstvo, Meštrovićevo šetalište 63, Split;
e-mail: sanja@izor.hr

Esencijalna staništa poput rastilišta su ozbiljno degradirana kombinacijom prirodnih i antropogenih pritisaka posebice onečišćenjem, degradacijom i fragmentacijom staništa i klimatskim promjenama. Ovi su pritisci zajednički u svim svjetskim priobalnim područjima, što obnovu i očuvanje rastilišta čini zajedničkim izazovom koji zahtijeva sveobuhvatan, koordinirani, transnacionalni odgovor. Zahtjevi za identifikacijom rastilišta su brojni i kompleksni, a zahtijevaju različite znanstvene pristupe i metode kako bi se utvrdile sve ekološke usluge koje takva područja pružaju uključujući i one koje zbog degradiranosti više nisu dostupne.

Valorizacija rastilišta je neophodna za daljnje kreiranje strategije upravljanja i zaštite. Osim podržavanja bioraznolikosti, obnova i zaštita uključuje potencijalno poboljšanje sekvestracije ugljika, prirodnu zaštitu obala od oluja i valova te povećanje kvalitete vode uklanjanjem viška hranjivih tvari povezano s različitim usvojenim strategijama upravljanja u rastilištu. Kroz razvoj strategija očuvanja i obnove, cilj nije samo zaštita specifičnih vrsta i staništa, već i funkcija ekosustava koji su važni za društvenu, kulturnu i gospodarsku dobrobit društva priobalnih regija.

Ekološke karakteristike i očuvanje smeđih algi reda *Fucales* u sjevernom Jadranu

Ljiljana Iveša, Andrea Bilajac, Edi Gljuščić, Shannen Smith

Institut Ruđer Bošković, Centar za istraživanje mora, G. Paliaga 5, 52210 Rovinj;

e-mail: ivesa@cim.irb.hr

Sjeverni Jadran, kao najsjeverniji biogeografski sektor Sredozemnog mora, obiluje kamenitim morskim dnom uz zapadnu obalu Istre do dubine od oko 12 metara, što ga čini idealnim za formiranje „morskih šuma“ smeđih algi reda *Fucales*. Ova raznolika staništa pružaju zaklon i hranu brojnim morskim organizmima te značajno doprinose stabilnosti i funkcionalnosti priobalnih ekosustava. Tijekom posljednjih desetljeća rasprostranjenost i brojnost smeđih algi doživjele su značajne promjene, obilježene fazama regresije i oporavka. Posljednja regresija, zabilježena nakon 2015. godine, pripisuje se ne samo klimatskim promjenama, poput povišenih temperatura mora, već i lokalnim čimbenicima, poput degradacije obale i negativnog utjecaja brstioča, koji dodatno ugrožavaju ova osjetljiva staništa.

Istraživanja populacijske strukture i ekološke otpornosti najviše su bila usmjerena na vrstu *Gongolaria barbata*. Praćenjem ove vrste analizirane su morfološke karakteristike talusa, biomasa i abundancija, uz paralelno praćenje njezine plodnosti. Eksperimenti termotolerancije pokazali su da povišene temperature negativno utječu na rast i opstanak ove vrste, dok je istraživanje utjecaja ekstremno niskih temperatura pružilo vrijedne podatke o njezinoj otpornosti na klimatske ekstreme.

Obnova naselja vrste *G. barbata* provedena je kroz *ex situ* i *in situ* metode. Jedinke uzgojene u laboratorijskim uvjetima vraćene su u prirodna staništa, gdje su praćeni njihov rast i razvoj. Nadalje, *in situ* transplantacija plodnih jedinki omogućila je proučavanje rasta i razvoja zigota u neposrednoj blizini odraslih biljaka. Rezultati ovih eksperimenata pokazali su značajan potencijal za uspješnu obnovu naselja pod odgovarajućim ekološkim uvjetima.

Aktivne mjere očuvanja postojećih staništa i obnove degradiranih naselja, uz kontinuirano praćenje ovih algi, ključne su za očuvanje bioraznolikosti i stabilnosti morskih staništa Jadranskog mora, posebice u svjetlu sve izraženijih klimatskih promjena.

Jačanje kapaciteta zaštićenih morskih kroz standardizirane monitoringe za praćenje, Interreg Euro-MED MPA4Change

Andrea Blašković¹, Joaquim Garrabou², Ernesto Azzurro³, Carlo Cerrano⁴, Ivan Guala⁵

¹Javna ustanova Nacionalni Park Brijuni, Brijuni, 52100 Pula;
e-mail: andrea.blaskovic@np-brijuni.hr

²Institute of Marine Sciences, Spanish Research Council (ICM-CSIC), Barcelona, Spain;

³National Research Council, Institute of Biological Resources and Marine Biotechnologies (CNR-IRBIM), Ancona, Italy; ⁴Università Politecnica delle Marche, Ancona, Italy,

⁵International Marine Centre, Oristano, Italy

Projekt MPA4Change inicijativa je Interreg Euro-MED koja ima za cilj promicanje uloge zaštićenih morskih područja kao rješenja temeljenih na prirodi za prilagodbu i ublažavanje klimatskih promjena. Krajnji cilj ove inicijative je poboljšati otpornost sredozemnih obalnih područja u cilju postizanja statusa dobrog stanja morskog okoliša i održivog korištenja morskih ekosustava.

Klimatske promjene negativno utječu na morske ekosustave. U slučaju Sredozemnog mora, koje se zagrijava tri do pet puta brže od svjetske prosječne stope zagrijavanja, te su promjene još izraženije i pojačavaju učinke postojećih prijetnji morskom životu. Zaštićena morska područja mogu biti rješenje koje će pomoći u suočavanju s klimatskim promjenama i biti pilot područje koje povezuje znanstvenike, upravitelje i struku. Cilj projekta je jačati kapacitete zaštićenih morskih područja kroz prijenos rješenja – standardizirane protokole za praćenje, smjernice i specijaliziranu obuku i treninge sve kako bi se zaštićenim područjima osigurali potrebni alati za poboljšanje očuvanja. Glavni alati proizvedeni u okviru projekta su standardizirani protokoli praćenja kojih ukupno ima 11 (DOI: <https://doi.org/10.20350/digitalCSIC/14672>). Protokoli omogućuju znanstvenicima i upraviteljima da se pridruže zajedničkoj i konsolidiranoj strategiji za praćenje učinaka klimatskih promjena kako bi podaci bili usporedivi i korisni široj zajednici. Time će se poboljšati, nadopuniti i proširiti praćenje ali će se također popuniti praznina između znanstvenika i upravitelja budući da su oni most koji osigurava učinkovito upravljanje područjem.

Zaštićena područja često upravljaju velikim i raznovrsnim područjima, suočavaju se s velikim brojem različitih izazova tijekom upravljanja što dovodi do potrebe da se istraživanja prioritetiziraju ili smanje u obujmu. Često su financijska sredstva ograničena te komunikacija sa znanstvenicima otežana. Svim navedenim izazovima, razvijeni protokoli, predstavljaju moguće rješenje.

Ekosustav parka prirode Lastovskog otočja: Što otkrivaju istraživanja bentičke i planktonske zajednice u odnosu na temperaturne anomalije?

Hrvoje Čižmek¹, Antonija Matek², Jade Hartkamp², Hrvoje Mihanović³, Barbara Čolić¹, Zrinka Ljubešić²

¹Društvo istraživača mora 20 000 milja, Put Bokanjca 26A, 23000 Zadar;
e-mail: hrvoje@drustvo20000milja.hr;

²Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno matematički fakultet, Biološki odsjek, Horvatovac 102A, 10000 Zagreb, ³Institut za oceanografiju i ribarstvo, Šetalište Ivana Meštrovića 63, 21 000 Split

Oko otoka Lastova se u vrijeme stratifikacije generira značajan oceanografski fenomen pojave valova vezanih uz otok (ITW). Riječ je o valovima koji utječu na vertikalne pomake piknokline i time na obogaćivanje vodenog stupca nutrijentima, ali i na uzdizanja fitoplanktona u pliće slojeve što potencijalno utječe na povećanje neto primarne proizvodnje (NPP). Uslijed klimatskih promjena dolazi do smanjenja NPP na globalnoj razini stoga je prepoznavanje takvih „vrućih točaka“ i njihova adekvatna zaštita ključna za kvalitetno upravljanje prirodnim resursima. Kroz interdisciplinarno istraživanje za potrebe projekta ISLAND, tijekom 2021. – 2023. godine, oko otoka Lastova, tijekom stratifikacije dokumentirano je više valnih epizoda, koje su bile praćene vertikalnim pomacima termokline.

Intenzivnim uzorkovanjem tijekom epizoda ITW-a, zabilježen je odgovor u sastavu i ekološkoj funkciji bakterioplanktona, te nedostatak odgovora u frakciji eukariotskog planktona. U sloju termokline određena je povećana NPP, ukazujući na specifičnost područja. Izražene promjene u dinamici vodenog stupca uzorkovane ITW utječu na zajednice koje počinjavaju na kratkoj vremenskoj skali, no način na koji mogu utjecati na bentičke zajednice je kompleksniji te je potrebno prepoznavanje specifičnih bentičkih mikrookoliša. U tu svrhu za područje istraživanja su odabrane dvije postaje na otoku Lastovu te jedna kontrolna postaja na otoku Korčuli gdje smo identificirali da li postoje razlike u sastavu bentičkih zajednica koje su potencijalno povezana s utjecajem ITW-a. Značajne razlike u sastavu vrsta uočene su kod sesilnih (pričvršćenih) vrsta beskralježnjaka i to uglavnom na dubljim postajama gdje prisutnost crvene rožnjače (*Paramuricea clavata*) najviše pridonosi razlici. Na postaji Struga, koja je pod utjecajem ITW-a dodatno je uočena velika pukotina s bentičkom zajednicom koja je sastavom vrsta sličnija postaji bez ITW-a, ali s određenim anomalijama čije uzroke je potrebno dodatno istražiti. Na taj mikrolokaciji prisutna je gusta i razvijena populacija crvene rožnjače koja se u velikoj mjeri razlikuje od tipične populacije (pr. Korčula) zbog toga što je više od 70% jedinki prekriveno lažnim žutim koraljem (*Savalia savaglia*) pri čemu crvena rožnjača ugiba. Obje vrste su strogo zaštićene vrste u RH.

Populacijska struktura i ugroženost crvenog koralja (*Corallium rubrum*, Linnaeus, 1758) u istočnom dijelu Jadranskog mora

Petar Kružić¹, Romana Gračan¹, Pavel Ankon¹, Andrea Čačković², Agata Kovačev³

¹Biološki odsjek, Prirodoslovno-matematički fakultet, Rooseveltov trg 6, 10000 Zagreb;

e-mail: pkruzic@biol.pmf.hr

²Institut „Ruđer Bošković“, Bijenička cesta 54, 10000 Zagreb, ³Nacionalni park „Kornati“, Butina 2, 22243 Murter

Stanje populacija crvenog koralja (*Corallium rubrum*, Linnaeus, 1758) u istočnom dijelu Jadrana nedovoljno je istraženo, posebice njihova populacijska struktura i dinamika. Crveni koralj se komercijalno vadi u gotovo svim zemljama Sredozemnog mora i populacije su značajno smanjene u većini područja do dubine od 50 metara. Njegova duga povijest intenzivnog komercijalnog vađenja zbog izrade nakita rezultirala je smanjenjem njegovih populacija i u istočnom dijelu Jadranskog mora. Iako je dokumentirana smrtnost većih razmjera (uglavnom zbog temperaturnih anomalija), vađenje (legalno i ilegalno) je glavni razlog poremećaja u populacijama crvenog koralja u Jadranskom moru.

Cilj provedenih istraživanja bio je kvantificirati brojnost crvenog koralja u koraligenskoj biocenozi na 10 lokacija duž istočne obale Jadrana na dubinama od 35 do 60 metara. Po prvi put je napravljeno temeljito istraživanje populacija crvenog koralja, ne samo u zaštićenim područjima, kako bi se prikupili podaci o rasprostranjenosti i stanju populacija. Pregledom dostupnih podataka može se zaključiti da su populacije u plićem dijelu mora dobrim dijelom izvađene. Na svim postajama s populacijama na dubinama manjim od 50 metara utvrđen je negativan utjecaj povišenih temperatura mora tijekom ljetnih mjeseci zbog klimatskih promjena kroz pojavu nekroze tkiva kolonija. Utvrđene vrijednosti gustoće kolonija po kvadratnom metru na istraživanim postajama pripadaju populacijama relativno rijetke gustoće u odnosu na populacije crvenog koralja u Sredozemnom moru, što potvrđuje intenzivno vađenje crvenog koralja u istočnom dijelu Jadranskog mora.

Prostorna raspodjela primarne proizvodnje u arhipelagu PP Lastovsko otočje

Antonija Matek¹, Melissa Omand², Hrvoje Mihanović³, Žarko Kovač⁴, Hrvoje Čižmek⁵, Barbara Čolić⁵, Mirko Orlić⁶, Zrinka Ljubešić¹

¹ Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Biološki odsjek, Horvatovac 102A, 10000 Zagreb, e-mail: antonija.matek@biol.pmf.hr

² Sveučilište Rhode Island, Poslijediplomska škola za oceanografiju, 215 South Ferry Rd, Narragansett, RI 02882, SAD, ³ Institut za oceanografiju i ribarstvo, Šetalište I. Meštrovića 63, 21000 Split, ⁴ Sveučilište u Splitu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Fizički odsjek, Ulica Ruđera

Boškovića 33, 21000 Split, ⁵ Društvo istraživača mora 20000 milja, Put Bokanjca 26A, 23000 Zadar, ⁶ Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Geofizički odsjek, Horvatovac 95, 10000 Zagreb

Fenomen valova vezanih uz otok (eng. *island trapped waves* (ITWs)) uzrokuje vertikalne pomake termokline do 30 m kod otoka Lastova. Nedavno je zabilježen odgovor pikofitoplanktona i bakterija na taj fenomen, međutim nije jasno povećava li se dnevna neto primarna proizvodnja ($P_T(z)$) i kojim mehanizmom (dotok hranjivih soli ili dostupnost svjetla). Kako bi se odgovorilo na to pitanje provedeno je šest *in situ* eksperimenata primarne proizvodnje metodom inkubacije s ^{14}C tijekom lipnja 2022. i srpnja 2023. na otocima Korčula i Lastovo. Izmjereni su vertikalni profili $P_T(z)$ i primarna proizvodnja vodenog stupca $P_{Z,T}$, a model svjetlosti primijenjen je na *in situ* podatke o intenzitetu svjetla. Osim toga, ispitana je prostorna distribucija $P_T(z)$ primjenom Copernicus modela dnevne neto primarne proizvodnje ($*P_T(z)$). Podaci iz 2022. godine ukazuju na povećanu $P_{Z,T}$ na području otoka Lastova, konkretno na postaji Struga. Dodatno, došlo je do povećanja $P_T(z)$ na dubinama termokline u vrijeme kad su 2023. godine bili razvijeni valovi vezani uz otok. Modeliranje ponašanja svjetlosti na dubinama termokline za vrijeme tog fenomena pokazalo je povećan intenzitet svjetlosti do 60 W m^{-2} u popodnevnim satima na postaji Struga. Prostorna distribucija $*P_T(z)$ je heterogena s najvišom proizvodnjom u južnom dijelu otoka, što sugerira da je povećanje $*P_T(z)$ ograničeno na stranu otoka gdje su valovi vezani za otok u fazi s ciklusom svjetla. Navedeno je u skladu s idealiziranim modelom valova vezanih uz otok, koji je razvijen za otok Lastovo. Pritom, dotok hranjivih soli je također mogući važan čimbenik u povećanju $P_T(z)$ za vrijeme fenomena. Iako nema statistički značajnih razlika u koncentraciji hranjivih soli u odnosu na fenomen, vertikalni profili pokazuju povećanje koncentracije nitrata na dubinama termokline. Zaključno, prostorna distribucija $P_T(z)$ oko otoka Lastova je heterogena tijekom ljetne stratifikacije, pri čemu se ističe produktivnija južna regija, dok postaja Struga može predstavljati potencijalnu „vruću točku“ $P_T(z)$ pod mogućim utjecajem dotoka hranjivih soli u eufotični sloj i promjenjivih svjetlosnih uvjeta u vrijeme kad su razvijeni valovi vezani uz otok.

Stvaranje skupova podataka primarne proizvodnje spremnih za analizu

Žarko Kovač¹, Anja Kovač², Marija Bačeković Koloper¹

¹Sveučilište u Splitu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Odjel za fiziku, Ruđera Boškovića 33, 21000 Split; e-mail: zkovac@pmfst.hr

²Institut za oceanografiju i ribarstvo, Šetalište I. Meštrovića 63, 21000 Split

Podaci spremni za analizu su podaci koji su obrađeni i organizirani u obliku koji omogućuje trenutačnu analizu uz minimalan dodatni napor korisnika. U području istraživanja primarne proizvodnje eksperimentalni podaci su rijetki, sa samo nekoliko izvora podataka koji pružaju javni pristup, što ih čini još vrjednijim. Povrh toga, podaci su rijetko dostupni za analizu bez značajnog napora od strane korisnika. Sama ta činjenica predstavlja prepreku korisnicima koji nemaju stručnost u analizi podataka, posebice mladim znanstvenicima. Također sprječava širu upotrebu podataka u oceanografiji. Kako bismo zaobišli navedeni problem, počeli smo prikupljati podatke iz globalnog oceana i do sada smo prikupili pozamašnu bazu podataka. Podaci se sastoje od tri klase: vremenski nizovi, podatci s krstarenja i podatci mjerenja ovisnosti fotosinteze o svjetlosti. Do sada smo digitalizirali niz pribavljenih skupova podataka, napisali kodove za pristup podacima i elementarnu manipulaciju podataka. Kodovi su u obliku Jupyter bilježnica koje će nakon završetka biti javno dostupne. Svaka od tri klase podataka ima svoje posebne bilježnice koje omogućuju procjenu parametara, analizu vremenskih nizova, popunjavanje rupa i tako dalje. Opći cilj aktivnosti je imati besplatno dostupne online alate za mlade znanstvenike i druge korisnike kako bi se povećala upotreba podataka o primarnoj proizvodnji u oceanografiji.

Atmosferski donos pustinjske prašine na Jadran i utjecaj taloženja na biološku produkciju

Boris Mifka¹, Maja Telišman Prtenjak², Irena Ciglencčki³

¹Fakultet za Fiziku, Sveučilište u Rijeci, Rijeka; e-mail boris.mifka@phy.uniri.hr

²Geofizički odsjek, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb;

³Laboratorij za fiziku mora i kemiju vodenih sustava, Zavod za istraživanje mora i okoliša, Institut Ruđer Bošković, Zagreb

Prašina koja se vjetrom podiže u atmosferu iznad pustinjskih područja jedan je od najzastupljenijih tipova aerosola, što ima značajne i višestruke utjecaje na klimu i klimatske promjene. Procjene emisije, transporta i taloženja, u nedostatku in-situ mjerenja, oslanjaju se uvelike na numeričke simulacije i reanalize. MERRA-2 je reanaliza bazirana na sprezi meteorološkog modela GEOS-5 i modela GOCART kojim se simulira 5 dominantnih tipova aerosola uključujući i prašinu. Asimilacijom optičke debljine aerosola iz satelitskih i prizemnih mjerenja te podataka o oborini ostvarilo se značajno poboljšanje uspješnosti reanalize u odnosu na simulacije. U cilju istraživanja utjecaja prašine na biološki odziv u morskim sustavima podaci ove reanalize korišteni su po prvi put za područje Jadrana. Najprije je provedena klimatološka analiza taloženja za period 1989-2019. Iako su takvi događaji sporadični, pokazalo se da na Jadranu postoji godišnji hod taloženja s jačim maksimumom u proljeće i slabijim u jesen. Metoda EOF primijenjena na geopotencijal 850 hPa plohe ukazala je na dvije sinoptičke situacije koje su u prosjeku dominantne s obzirom na istaloženu masu. Duboka Sharav ciklona koja se formira u zavjetrini gorja Atlas potaknuta temperaturnim gradijentom putuje prema istoku duž afričke obale i donosi prašinu najčešće u proljeće. Druga situacija vezana je uz pojavu visinske doline i donos saharske prašine u jugozapadnoj struji zraka. Učinak taloženja prašine na primarnu produkciju uočen je zbog visoke razine zasićenosti kisikom do 250 % u stratificiranom srednjem vodenom sloju morskog sustava Rogozničkog jezera tijekom intenzivnih epizoda mokrog taloženja. Izvori prašine bitni za Jadran iznimno mogu biti i izvan Sahare. U proljeće 2020. godine koncentracije PM₁₀ mjerene na različitim postajama za praćenje kvalitete zraka duž Balkana postizale su satne vrijednosti veće od 400 µgm⁻³. Simulacija modelom WRF-Chem ukazala je na prizemni donos iz područja isušenog Aralskog mora kojem je prethodio visinski donos iz Afrike. Primarni cilj daljnjih istraživanja je proučiti međudjelovanje pustinjske prašine s lebdećim česticama antropogenog porijekla i utjecaj taloženja na ekološki sustav Jadrana, a zatim izraditi procjene varijabilnosti ovakvih događaja u budućnosti s obzirom na klimatske scenarije.

Zaštita morskog okoliša kroz interdisciplinarne znanstvene projekte

Dalibor Carević

Sveučilište u Zagrebu, Građevinski fakultet, Fra Andrije Kačića Miošića 26, 10 000 Zagreb;
e mail: dalibor.carevic@grad.unizg.hr

Uloga pomorskog inženjerstva jest osigurati fizičke uvjete za specifične oblike korištenja mora, poput izgradnje luka za potrebe prometa, ribarstva, turizma i brodogradnje, izgradnje gradskih i industrijskih obala, uređenja plaža i obale za turističke svrhe, te izgradnje podmorskih cjevovoda i vjetroelektrana na moru. Učinkovito korištenje morskih resursa moguće je ostvariti jedino kroz interdisciplinarni pristup razvoju novih znanja i tehnologija, koji istovremeno omogućuje učinkovitu zaštitu mora kao neprocjenjivog društvenog bogatstva.

S tim ciljem, u ovom će se predavanju prikazati primjeri interdisciplinarnih znanstvenih projekata provedenih na Građevinskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Projekt ECOMARINA bavi se oblikovanjem lukobrana s ciljem osiguravanja adekvatne izmjene morske vode u akvatorijima marina i komunalnih lučica, čime se omogućuje održavanje prihvatljivih uvjeta za boravak turista u marinama i gradskim jezgrama uz more.

U okviru projekta BEACHEX istražuje se morfodinamika umjetne šljunčane plaže Ploče u Rijeci, s ciljem uspostave i kalibracije jednodimenzionalnih (1D) numeričkih morfodinamičkih modela koji se koriste za analizu odziva umjetnih i prirodnih šljunčanih plaža na različite olujne uvjete te na porast srednje razine mora.

Projekt PROTECTAS istražuje, također uz primjenu numeričkih modela, kako cirkulacija morske vode u akvatoriju luke utječe na širenje invazivnih vrsta koje se unose brodskim balastnim vodama.

Projekt COASTAL BROWNFIELD REMEDIATION obrađuje problem bivše tvornice ferolegura u Dugom Ratu, koja već dugi niz godina predstavlja ekološki i društveni problem. Problem je nastao kao posljedica nedostatka stručnog znanja i iskustva u rješavanju ovakvih situacija, koje nužno zahtijevaju interdisciplinarni pristup različitih struka.