

DUBROVAČKI DNEVNIK

BESPLATNO
i svakom
dostupno



INTERVJU S GRADONAČELNIKOM MATOM FRANKOVIĆEM:

Ne može se Grad povijati pod interesom pojedinaca, ustrajemo u uvođenju reda!

→ stranica 6



**INTERVJU S
DIREKTOROM
ZRAČNE LUKE**

Viktor Šober: Nagli
porast prometa i rekorde
od tri milijuna putnika
pratit će izgradnja
novog terminala

STRANICA 12



**KAKO SE U
DUBROVNIKU
RAĐAO DISKO**

Legendarni Tezej,
striptiz u Labirinta,
matineje u
Aquariusa... Ovako
se zabavljalo 70-ih!

STRANICA 28



**REPORTAŽA IZ
DUBROVAČKOG
INSTITUTA**

Temperatura mora
rekordna, stigle su nove
vrste, a stručnjaka
koji prate drastične
promjene sve manje

STRANICA 27



**NOVINAR POSTAO
'UBEROVAC' NA
MJESEC DANA:**

Više sam puta bio
na Srđu kao taksist
nego u cijelom
životu

STRANICA 27

POSJET INSTITUTU ZA MORE I PRIOBALJE

More se zagrijava, STIGLE SU NOVE VRSTE, a sve je manje stručnjaka koji mogu uočiti te drastične promjene

Sredinom srpnja temperatura mora je „probila plafon“, došavši na visokih 29,7 stupnjeva. U međuvremenu je bura ohladila površinu mora, no ostaje pitanje kakve promjene sa sobom nose visoke temperature

Kao jednu od prednosti života u Dubrovniku, većina će Dubrovčana istaknuti more i mogućnost kupanja u jednom od najljepših gradova na svijetu. No more ima svoje tajne i cijeli jedan oku skriven život koji se kroz godine mijenja. Detalji su teško dohvatljivi laiku, koji eventualno može primijetiti da je more „toplije nego inače“.

Po odgovore smo zato otišli u Institut za more i priobalje u Dubrovniku, koji baš ove godine slavi 75 godina rada. U tvrđavi svetog Ivana, gdje Institut posluje isprepleten s Akvarijem, dočekao nas je biolog Rade Garić. U obilasku nam pokazuje niz uređaja koji koriste kada izađu na teren, čija je cijena poprilična, ali vrijednost još veća – otkrivaju tajne mora koje bi nam inače bile neuhvatljive. Kao što je nedavno zabilježio na rekordno visoka temperatura mora.

„Mi već nekoliko godina unazad imamo jako visoke površinske temperature mora, što je prvenstveno posljedica dužih perioda bez vjetera. U takvim uvjeti-

ma površinski sloj se može jako ugrijati. To je nešto što ljudi primijete kroz kupanje i svakodnevni život, ali čim zapuše bura, prevrne se sloj i dođe do naglog zahlađenja. To je nešto što se događa zbog trenutnih meteoroloških uvjeta“, objašnjava Garić.

No veći je problem konstantno zatopljenje koje se bilježi kroz godine.

„Imamo konstantno povećanje temperature mora u posljednjih 30 godina, što se najbolje vidi po povećanju temperature u dubokim slojevima. U sloju od 200 do 800 metara primjerice imamo u zadnjih 20 godina povećanje preko jednog stupnja. To je ustvari ono što više zabrinjava. Površinske temperature ne zabrinjavaju jer se radi o nedostatku vjetera, vodu ništa ne uznemiruje i jako se ugrije, a to se vrlo brzo opet promijeni“, dodaje Garić.

Rast temperature mora, poglavito u dubljim slojevima, utječe na bioraznolikost.

„Dugoročni trend povećavanja temperature dovodi do

Piše **Ivana Smilović**

FOTO GORAN MRATINOVIĆ/DD

Istraživanja podrazumijevaju česte izlaske na teren



Znanstvenici svakodnevno proučavaju uzorke



„Dugoročni trend povećavanja temperature dovodi do toga da imamo sve više vrsta koje prije nismo imali. Mi bilježimo planktonske organizme i dosad smo zabilježili preko 20 novih vrsta za Jadran, vrsta koje nikad prije nisu viđene u Jadranu. Budući da se jedino u našem Institutu radi želatinozni plankton u Hrvatskoj, a i šire, te vrste su bilježili uglavnom znanstvenici s Instituta i bez toga ne bismo ni znali da postoje promjene, baš konkretno što se tiče želatinoznog planktona”



Biolog Rade Garić bio je naš vodič u Institutu

toga da imamo sve više vrsta koje prije nismo imali. Mi bilježimo planktonske organizme i dosad smo zabilježili preko 20 novih vrsta za Jadran, vrsta koje nikad prije nisu viđene u Jadranu. Budući da se jedino u našem Institutu radi želatinozni plankton u Hrvatskoj, a i šire, te vrste su bilježili uglavnom znanstvenici s Instituta i bez toga ne bismo ni znali da postoje promjene, baš konkretno što se tiče želatinoznog planktona. Od preko 20 novih vrsta za Jadran, zabilježili smo i pet novih vrsta za znanost koje nitko nikad prije nije vidio. Četiri nove vrste želatinoznog planktona, te jednu novu vrstu jednostanične alge. Posebno je zabrinjavajuće to što smo donedavno nove vrste bilježili u malome broju, a sad kad ih prvi put zabilježimo, obično budu u nekoj većoj populaciji. Više ne dolaze pojedinačno, već u većem broju i često se etabliraju u Jadranu, ostaju tu, može ih se naći svake godine. Kolegica Batistić je zabilježila 2015. jednu meduzu za koju smo sigurni da je došla iz Crvenog mora i ona je otad svake zime prisutna na postaji Lokrum. Praktički je postala uobičajeni dio jadranske faune. To su te neke dugoročne promjene, do kojih dovodi zatopljenje mora, a posebno je problematično što se visoke temperature sve više spuštaju u dubinu“, priča Garić.

„TIME SE TREBA POZABAVITI CIJELI SVIJET“

Tako su njegovi kolege iz Instituta bilježili temperaturu od čak 20 stupnjeva sve do 90 metara dubine u studenom 2016., kao i 18 stupnjeva sve do 90 metara dubine u prosincu 2020. i studenom 2021. godine. „To je problem za organizme koji žive u dubini, pogotovo ove koji su sesilni, koji se ne mogu pomicati. Spužve, koralje i slične vrste organizama. Ribe se mogu povući u dubinu ako im je pretoplo, dok oni stoje na mjestu. To je ustvari pogubno za bentos, odnosno

živi svijet dna“, objašnjava Garić.

Velike su to promjene, a postavlja se pitanje – treba li se brinuti? Za zabrinutost je možda čak i kasno. „To je naša realnost. Tu mi ne možemo puno učiniti jer je riječ o procesima koji se odvijaju na razini desetljeća. Time se treba pozabaviti cijeli svijet. Mi se jedino možemo pokušati prilagoditi promjenama i vidjeti kako ih učiniti što manje bolnim za ribarstvo, ekonomiju, kao i zaštitu prirode, ako tu išta možemo učiniti“, kaže Garić.

Nove vrste postale su nova realnost našeg mora, a svaka pridošlica na svoj način utječe na okruženje. „Što se tiče ovoga što mi proučavamo, vidjeli smo u mljetskim jezerima da je vrsta jednog žarnjaka istisnula jednu domaću vrstu koje je manje nego što je prije bilo. No to nije toliko problem u Južnom Jadranu, koliko u Sjevernom Jadranu, zato što je Južni Jadran more siromašno brojem jedinki, ali bogato brojem vrsta. U takvom okolišu obično ne može doći tek tako do istiskivanja lokalnih vrsta, na njih jedino mogu utjecati promjene temperature. Dok su Sjeverni Jadran i obalna područja osjetljiva, jer se obično radi o eutrofnim područjima, bogatim hranjivim tvarima, gdje ima i puno fitoplanktona, zooplanktona, ali mali broj vrsta. U takvim područjima neke agresivne vrste mogu prevladati, čak neke domaće vrste izgurati. Tako na Sjevernom Jadranu imamo skoro svake godine „bloom“ jednog invazivnog rebraša Mnemiopsis leidyi, koji je u 80-im godinama napravio problem u Crnom moru, pa je kolabiralo ribarstvo sitne plave ribe, jer se on hrani jajima i mlađi. Također imamo „bloomove“ jedne meduze imena Aurelia solida, za koju neki misle da je isto došla iz Crvenog mora, Indo-Pacifika, preko Sueza. Ona svake godine ima masovna pojavljivanja u Sjevernom Jadranu. Osim konstantnog povećanja temperature, na živi svijet u Jadranu utječu i

Zabilježena je temperatura mora od čak 20 stupnjeva sve do 90 metara dubine u studenom 2016., kao i 18 stupnjeva sve do 90 metara dubine u prosincu 2020. i studenom 2021. godine.

„To je problem za organizme koji žive u dubini, pogotovo ove koji su sesilni, koji se ne mogu pomicati. Spužve, koralje i slične vrste organizama. Ribe se mogu povući u dubinu ako im je pretoplo, dok oni stoje na mjestu. To je ustvari pogubno za bentos, odnosno živi svijet dna“, objašnjava Garić.

ulazne struje. Fizičari iz Trsta, s kojima blisko surađujemo, su postavili teoriju da vrtlog u Jonskom moru na dekadalnoj razini mijenja svoj smjer i time utječe na svojstva Jadranskog mora. Kad se taj vrtlog okreće u smjeru kazaljke na satu, on povlači više vodu iz Zapadnog Mediterana koja je manjeg saliniteta i temperature, a kad se okreće obrnuto od kazaljke na satu, povlači vodu više temperature i saliniteta iz Istočnog Mediterana. Mi smo u Institutu pod vodstvom kolegice Batistić dokazali da promjene smjera vrtloga u Jadranskom moru ne utječu samo na temperaturu i slanost u Jadranu nego i na živi svijet, a posebno na donos stranih vrsta, kao i na brojnost vrsta koje su se već udomaćile u Jadranu. Kada u Jadran ulazi voda iz Zapadnog Mediterana s njome dolaze i vrste iz tog područja te su u Jadranu brojnije vrste koje preferiraju hladnije i manje slane uvjete, i obratno, kada u Jadran ulazi voda iz istočnog Mediterana ona donosi i vrste iz Istočnog Mediterana i Crvenog mora te se u Jadranu povećava brojnost vrste koje preferiraju toplije more. Tako da brojnost određenih vrsta raste ili pada, ovisi o smjeru kretanja tog vrtloga“, objašnjava Garić.

ZNANJA KOJA SE GUBE

Tako su znanstvenici uočili neke vrste koje vole toplije more rastu u brojnosti kad se vrtlog okreće u smjeru suprotnom od kazaljke na satu, a isto tako opadaju kad se okreće u smjeru kazaljke na satu. Do takvih zaključaka ne bi moglo doći bez stručnjaka, a zanimljivo je da u dubrovačkom Institutu rade jedni od rijetkih stručnjaka u Hrvatskoj, ali i svijetu, koji se bave zooplanktonom.

„Zooplankton u Hrvatskoj se istražuje samo u Splitском institutu za oceanografiju i ribarstvo, gdje su dvije kolegice, kao i u nas u Institutu za more i priobalje, gdje je ukupno osam kolega. S tim da se taksonomija želatinastog planktona istražuje samo tu kod nas. Za neke skupine imamo i svjetske stručnjake, jer su se ta znanja s vremenom izgubila u ostatku svijeta. Ove godine slavimo 75 godina istraživanja i postojanja Instituta. Tu su se uvijek održavala taksonomska znanja, poznavanja vrsta. Planktonske organizme je teško prepoznavati jer su razlike među vrstama jako sitne, tako da je za to potrebna višegodišnja izobrazba. Ta znanja su se po svijetu izgubila jer u današnje vrijeme morate brzo objavljivati radove, a to je spora disciplina gdje vi morate dosta vremena posvetiti učenju tih vrsta“, kaže Garić.

Tako su primjerice 80-ih godina znanstvenici s dubrovačkog Instituta odlazili u Italiju u Napulj u Institut Anton Dohrn, gdje su učili tamošnje znanstvenike prepoznavati vrste. Pokojni zaposlenik Instituta Jure Hure tamo je praktički obrazovao cijelu jednu generaciju znanstvenika. To se nije promijenilo ni u današnje vrijeme. Prije korone, dubrovački znanstvenici su trebali ići u Izrael i održati radionicu na tu temu. „To je jedna velika vrijednost za ovako mali grad, da imate praktički stručnjake na svjetskoj razini u tim skupinama, koji nigdje drugdje ne postoje. Recimo, ja sam urednik u Svjetskoj bazi morskih vrsta jedne skupine organizama koju možda još dvoje ljudi na svijetu uz mene radi. Često surađujemo s drugim kolegama iz svijeta, baš zato jer im treba određivati neke vrste s obzirom na to da nemaju znanja. Baš sad radimo na uzorku iz Norveške, oni su isto našli ne-



Unutar Tvrdave svetog Ivana nalaze se uređaji bez kojih istraživanja ne bi bila moguća

ku vrstu za koju ne znaju koja je, pa ćemo pokušati odrediti to za njih i dokučiti je li to nešto novo ili se radi o već postojećoj vrsti“, dodaje Garić. Vrijedna su to znanja koja polagano, ali sigurno nestaju.

„Dosta su već nestala u svijetu. Sad se više prelazi na genetiku, što i mi radimo na Institutu, pratimo svjetske trendove. Radi se na tome da se nedostatak taksonoma, ljudi koji se bave prepoznavanjem vrsta na morfološkoj razini – po izgledu, karakteristikama grade i slično, kompenzira korištenjem genetičkih metoda. Sad već postoji metoda da uzmete uzorak planktona, iz cijelog uzorka izolirate DNA svih vrsta i onda umnožite isti gen iz svih vrsta i pošaljete na sekvenciranje. Onda dobijete stotinu tisuća sekvenca i uz pomoć baze sekvenca, odredite kojim vrstama sekvence pripadaju i tako odredite sastav planktona. Mi to također radimo u sklopu projekta Hrvatske zaklade za znanost. Nas je tu u Institutu 17-tak, znanstvenog i stručnog osoblja, koji se baš bave znanosti. Imamo dva projekta Hrvatske zaklade za znanost. Projekt DiVMAD se bavi vertikalnom migracijom planktona u otvorenim vodama Južnog Jadrana, a projekt SpaTeGen se bavi, kao što sam spomenuo, genetičkim istraživanjima planktona, određivanjem sastava planktona genetičkim metodama te detekcijom stranih vrsta također genetičkim metodama. Da biste uopće mogli genetički odrediti sastav planktona, morate imati bazu sa sekvencama planktonskih vrsta, znači treba netko tko poznaje vrste jednu po jednu vrstu sekvencirati i staviti sekvencu u bazu. Problem je što je sve manje stručnjaka za taj dio posla, tako da mi odrađujemo dio posla za želatinozni plankton. Dosta smo novih vrsta sekvencirali koje dosad nisu bile sekvencirane, nešto smo od tih podataka i objavili što omogućuje drugim znanstveni-



Ravnateljica Instituta
je Mirna Batistić

Rijetki i vrijedni stručnjaci koje Institut za more i priobalje sad broji lagano će odlaziti u mirovinu, a novih zapošljavanja, u ovakvim uvjetima, teško da će biti. Osipanje kadra može značiti odumiranje kvalitete koju dubrovački Institut ima, a najgori scenarij je zapravo samo gašenje Instituta

cima da preko sekvenca koje smo mi objavili detektiraju vrste. Postoji također kao Google za sekvence, tako da ako imate vrstu za koju niste sigurni koja je, možete je sekvencirati i usporediti njenu sekvencu s bazom i otkriti o kojoj vrsti se radi, ali samo ako ta sekvenca postoji u bazi", objašnjava Garić.

No dodaje da taj posao nije gotov i da postoji dosta vrsta koje uopće nisu sekvencirane, a i da je problem što ta metoda ne djeluje jednako uspješno za sve vrste. Idealno bi bilo, kaže, kombinirati mikroskopiju s genetikom. Međutim, sve je manje i manje stručnjaka. „Već je pala knjiga na dva slova. Baš što se tiče jedne skupine kojom se bavim, uz mene se u svijetu time bavi još jedan čovjek koji je sad pred mirovinom i to je to. Dobivam dosta uputa za suradnju, sad me baš kolega iz Japana kontaktirao da mu odredim vrstu na kojoj su radili genetiku, ali ne znaju joj ime. Dobra stvar u tome je upravo što dobivate dosta suradnji koje vam dolaze, ne morate aktivno tražiti, već ljudi dolaze vama“, zaključuje Garić.

NEMOGUĆNOST NOVIH ZAPOS LJAVANJA?

Inače, dubrovački Institut kroz godine se, poput mora, također mijenjao. Tako je, nakon što je godinama bio dio Instituta za oceanografiju i ribarstvo u Splitu, 1. siječnja 2006. godine postao sastavnicom tada novoosnovanog Sveučilišta u Dubrovniku, unutar kojeg i danas djeluje. No, donošenjem Zakona o visokom obrazovanju i znanosti 2022. godine, došlo je do promjena koje su uvelike utjecale na Institut, što se sve češće može čuti u javnom u prostoru, jer nisu jedini kojima se to dogodilo.

Naime, do donošenja novog zakona, na sveučilištima su postojala znanstveno-nastavna i znanstvena radna mjesta, dok su novim zakonom znanstvena znanja ukinuta. Najveći je to problem kod novih zapošljavanja, s obzirom na to da je moguće zapošljavanje samo u znanstveno-nastavna zanimanja, koja nužno moraju – održavati nastavu. Međutim, za to su potrebni studenti, točnije netko kome bi ti ljudi i predavali. Pitali smo Sveučilište u Dubrovniku kakav je interes studenata kao i jesu li svjesni mogućeg problema za Institut.

„Na Odjelu za primijenjenu ekologiju trenutno studira 16 studenata od kojih njih sedam iz inozemstva. Ri-

ječ je o specifičnim studijima koji zahtijevaju znatan opseg individualnog rada te su stoga i zamišljeni kao studiji sa nešto nižim upisnim kvotama od nekih drugih studija Sveučilišta. Na ljetnom upisnom roku, nažalost, nije bilo upisanih na prijediplomski studij. Dijelom su tome doprinijeli i lošiji rezultati državne mature nego prethodnih godina, ali nadamo se da će se situacija poboljšati na jesenskom upisnom roku nakon drugog kruga državne mature. Od ovog studija u narednom razdoblju imamo velika očekivanja budući je Sveučilište od ove godine dio inicijative Europskih sveučilišta kroz alijansu European university of islands, ports and coastal territories“, stoji u odgovoru Sveučilišta u Dubrovniku. Objasnili su da je alijans usmjerena na očuvanje mora i promicanje održive i otporne plave ekonomije, s posebnim naglaskom na otoke i luke i tu je uloga Odjela za ekologiju ključna.

„Uprava Sveučilišta je, imajući u vidu utjecaj te odredbe na radna mjesta u Institutu za more i priobalje, u prethodnom razdoblju vodila pregovore s Ministarstvom znanosti, obrazovanja i mladih, na temelju kojih je omogućeno postojećim zaposlenicima na znanstvenim radnim mjestima napredovanje na viša radna mjesta ili reizbor na postojeća radna mjesta čime je ispunjen temeljni preduvjet za nastavak opstojnosti Instituta. Nažalost, dok je navedena zakonska odredba na snazi, nisu moguća nova zapošljavanja na znanstvena mjesta na Sveučilištu, ali Sveučilište aktivno radi na iznalaženju rješenja kojim će se osigurati preduvjeti za dugoročni razvoj Instituta kao sastavnice sveučilišta“, kazali su o problemu s kojim se Institut suočava.

Rijetki i vrijedni stručnjaci koje Institut za more i priobalje sad broji lagano će odlaziti u mirovinu, a novih zapošljavanja, u ovakvim uvjetima, teško da će biti. Osipanje kadra može značiti odumiranje kvalitete koju dubrovački Institut ima, a najgori scenarij je zapravo samo gašenje Instituta.

Postoji li mogućnost izmjene Zakona o visokom obrazovanju i znanosti, jesu li upoznati s problemom i imaju li na umu rješenje pitali smo Ministarstvo znanosti, obrazovanja i mladih, no odgovor do zaključenja ovog broja nismo dobili.



Garić često pomaže u radu međunarodnim znanstvenicima