

**sunce**

**PRIRUČNIK ZA  
ZAŠTITU MORA I  
PREPOZNAVANJE  
ŽIVOG SVIJETA  
JADRANA**

**UREDNICI:**

**Mosor Prvan**

**Zrinka Jakl**

*“Ni riječi pred veličanstvom mora,  
pred mudrim šumorom vječnosti.”*

— Dragutin Tadijanović

**Split, svibanj 2016.**

## Priručnik za zaštitu mora i prepoznavanje živog svijeta Jadrana II. prošireno izdanje 2016. godina

**Izdavač:** Udruga za prirodu, okoliš i održivi razvoj Sunce  
(info@sunce-st.org / www.sunce-st.org)

**Urednici:** Mosor Prvan i Zrinka Jakl

**Autori tekstova:** Mosor Prvan (Zaštita Jadrana, prijetnje Jadranskom moru, održivo ribarstvo, opisi vrsta), Buga Berković (Mehanizmi zaštite i očuvanja); Zrinka Jakl, Ante Žuljević, Irena Bitunjac, Ivana Plepel, Branko Dragičević, Grgur Pleslić i Draško Holcer (opisi vrsta).

**Fotografije:** Hrvoje Čižmek, Zrinka Jakl, Jelena Belamarić, Petar Kružić, Ante Žuljević, Piotr Stós, Goran Šafarek, Antonio Rossetti, Dalibor Andres, Filip Bukša, Donat Petricioli, Danijel Frka, Draško Holcer, Duje Bulaja, Vedran Nikolić, Mosor Prvan, Pero Tutman, Branko Dragičević, Tatjana Bakran-Petricioli, Jelena Kurtović, R. A. Patzner, Vesna Petešić, Igor Karasi, Toni Font, Laboratorij za bentos – Institut za oceanografiju i ribarstvo, Institut Plavi svijet, Greenpeace, NP Mljet.

**Grafičko oblikovanje, prijelom i dizajn naslovnice:** Ivan Milas, studio Locastic

**Tisak:** Jafra print d.o.o.

**Naklada:** 600 primjeraka

**ISBN:** 978-953-7810-03-0

Umnožavanje ove publikacije ili njezinih dijelova u bilo kojem obliku, kao i distribucija, nije dozvoljena bez prethodnog pismenog odobrenja izdavača.

Prvo izdanje priručnika pod naslovom „Priručnik za inventarizaciju morskih vrsta Jadrana“ izrađeno je u sklopu projekta „Jačanje sektora civilnog društva za zaštitu mora u Hrvatskoj“ financiranom od strane Europske unije u okviru CARDS programa. Projekt je proveden u partnerstvu s Institutom za istraživanje i zaštitu mora Plavi svijet, a u suradnji s Državnim zavodom za zaštitu prirode i Udrugom studenata biologije BIUS.

Izrada i tisak drugog proširenog izdanja ovog priručnika provedeni su u okviru projekta „Kartiranje, monitoring i upravljanje prekograničnom Natura 2000 mrežom na moru – 4 M“ (IPA Program prekogranične suradnje Hrvatska – Crna Gora 2007 – 2013). U ovom, drugom izdanju, uvršteno je poglavlje o mehanizmima i alatima zaštite mora od postojećih prijetnji, zamijenjene su fotografije vrsta gdje su nađene bolje te su uvedene nužne promjene vezane uz aktualnu nomenklaturu i opis vrsta.

Projektom 4M upravljaju delegacija Europske unije u Crnoj Gori i Agencija za regionalni razvoj Republike Hrvatske, a provode ga Udruga Sunce, Javna ustanova za upravljanje zaštićenim prirodnim vrijednostima Dubrovačko – neretvanske županije, Green Home i Agencija za zaštitu životne sredine Crne gore.

**CIP zapis dostupan u računalnom katalogu Sveučilišne knjižnice u Splitu pod brojem 160525027.**

PRIRUČNIK JE PROIZVEDEN U OKVIRU PROJEKTA: KARTIRANJE, MONITORING I UPRAVLJANJE PREKOGRANIČNOM NATURA 2000 MREŽOM NA MORU - 4M

---

#### PARTNERI

UDRUGA ZA PRIRODU, OKOLIŠ I ODRŽIVI RAZVOJ  
**sunce**



PRIRODA DUBROVAČKO-NERETVANSKA  
DUBROVNIK-NERETVA COUNTY NATURE

 **GREEN HOME**  
act green



---

#### DONATORI



FINANCIRANO OD STRANE  
EUROPSKE UNIJE



VLADA REPUBLIKE HRVATSKE  
URED ZA UDRUGE

SUFINANCIRANO OD STRANE  
UREDA ZA UDRUGE VLADE RH

UREDNICI: MOSOR PRVAN I ZRINAK JAKL  
SPLIT, SVIBANJ 2016.

---

## PRIRUČNIK ZA ZAŠTITU MORA I PREPOZNAVANJE ŽIVOG SVIJETA JADRANA

OVAJ PRIRUČNIK TISKAN JE UZ POMOĆ  
EUROPSKE UNIJE I UREDA ZA UDRUGE  
VLADE RH. ZA SADRŽAJ PRIRUČNIKA  
ODGOVORNA JE UDRUGA SUNCE I NI NA  
KOJI SE NAČIN NE MOŽE SMATRATI DA  
ODRAŽAVA GLEDIŠTA EUROPSKE UNIJE I  
UREDA ZA UDRUGE VLADE RH.

---

# Sadržaj

<b>ZAHVALE .....</b>	<b>6</b>
<b>PREDGOVOR .....</b>	<b>7</b>
<b>NAŠA MORA I ZAŠTO IH TREBAMO ČUVATI? .....</b>	<b>8</b>
<b>ZAŠTITA JADRANA .....</b>	<b>10</b>
<b>OSNOVNA OBILJEŽJA JADRANSKOG MORA .....</b>	<b>11</b>
<b>GEPOLITIKA I DEMOGRAFIJA .....</b>	<b>11</b>
<b>EKOLOGIJA .....</b>	<b>12</b>
<b>MORFOLOŠKE I FIZIKALNO-KEMIJSKE KARAKTERISTIKE .....</b>	<b>13</b>
<b>PRODUKTIVNOST .....</b>	<b>14</b>
<b>MORSKO DNO I OBALA .....</b>	<b>15</b>
<b>PRIJETNJE JADRANSKOM MORU .....</b>	<b>16</b>
<b>PRELOV .....</b>	<b>18</b>
<b>DEGRADACIJA I UNIŠTAVANJE OBALNIH I MORSKIH STANIŠTA .....</b>	<b>20</b>
<b>ONEČIŠĆENJE .....</b>	<b>23</b>
Eutrofikacija .....	24
Nafta i opasne tvari .....	25
Morski otpad .....	28
Balastne vode .....	29
Marikultura .....	30
Podvodna buka .....	30
<b>INVAZIVNE VRSTE .....</b>	<b>31</b>
<b>KLIMATSKE PROMJENE.....</b>	<b>33</b>

<b>MEHANIZMI ZA ZAŠTITU I OČUVANJE JADRANA .....</b>	<b>36</b>
<b>ODRŽIVI RIBOLOV .....</b>	<b>37</b>
<b>ODRŽIVI I ODGOVORNI TURIZAM .....</b>	<b>38</b>
<b>ZAŠTIĆENA PODRUČJA I EKOLOŠKA MREŽA - NATURA 2000.....</b>	<b>41</b>
<b>INTEGRIRANO UPRAVLJANJE OBALOM .....</b>	<b>48</b>
<b>PRIRUČNIK ZA PREPOZNAVANJE ŽIVOG SVIJETA</b>	
<b>JADRANSKOG MORA .....</b>	<b>50</b>
<b>KRATKO O MORSKIM STANIŠTIMA .....</b>	<b>50</b>
<b>INVAZIVNE VRSTE .....</b>	<b>51</b>
<b>IZABRANE MORSKE VRSTE JADRANA .....</b>	<b>58</b>
<b>TUMAČ SIMBOLA .....</b>	<b>59</b>
<b>ALGAE / ALGE .....</b>	<b>60</b>
<b>ANGIOSPERMAE / MORSKE CVJETNICE .....</b>	<b>82</b>
<b>PORIFERA / SPUŽVE .....</b>	<b>88</b>
<b>CNIDARIA / ŽARNJACI .....</b>	<b>112</b>
<b>MOLLUSCA / MEKUŠCI .....</b>	<b>142</b>
<b>POLYCHAETA / MNOGOČETINAŠI .....</b>	<b>192</b>
<b>CRUSTACEA / RAKOVI .....</b>	<b>202</b>
<b>BRYOZOA / MAHOVNJACI .....</b>	<b>212</b>
<b>ECHINODERMATA / BODLIKAŠI .....</b>	<b>218</b>
<b>TUNICATA / PLAŠTENJACI .....</b>	<b>244</b>
<b>PISCES / RIBE .....</b>	<b>252</b>
<b>CHELONIA / KORNJAČE .....</b>	<b>288</b>
<b>CETACEA / KITOVI .....</b>	<b>290</b>
<b>KAZALO POJMOVA .....</b>	<b>298</b>
<b>LITERATURA .....</b>	<b>304</b>

# Zahvale

Da smo kojim slučajem imali još samo malo više vremena...ovaj priručnik bi imao puno više strana (i puno manje grešaka). Na žalost nismo. Projekti koje financira Europska unija ne trpe kašnjenje pa smo u ograničenom vremenu koje smo imali uspjeli izmrcvariti pozamašan broj kolega i prijatelja tražeći savjete, fotografije, a bome i riječi ohrabrenja. Stoga im prije svega svima hvala na strpljenju, ažurnosti i doprinosu u izradi ovog Priručnika.

Neizostavan dio Priručnika su fotografije vrsta i podmorja koje mi nismo imali. Nismo imali ni sredstva da ih kupimo pa se ronilačka solidarnost i ljubav prema moru iskazala u punoj snazi. Apsolutno nitko nije odbio donirati fotografije, a neki su se zaputili pod more samo da pribave što nam nedostaje. Na tome smo kolegama neizmjereno zahvalni i želimo im sjajna ronjenja i još bolje fotografije živog svijeta i podmorja našeg Jadrana.

Posebne zahvale idu dragom kolegi Anti Žuljeviću koji se, uz doniranje fotografija, napregledavao, napreprepravljao i nasugerirao te kolegi Hrvoju Čižmeku čije su fotografije najviše korištene u Priručniku.

Na koncu hvala Europskoj uniji koja financira projekt „Kartiranje, monitoring i upravljanje prekograničnom Natura 2000 mrežom na moru – 4M“. Zahvaljujući njihovoj donaciji ovaj priručnik je besplatan i svim zaljubljenicima u more dostupan (do isteka zaliha :)).

— Mosor Prvan i Zrinka Jakl

# Predgovor

*„Na kraju ćemo sačuvati samo ono što volimo, volit ćemo samo ono što razumijemo, a razumjet ćemo samo ono što smo naučeni.“*

— Baba Dium, senegalski znanstvenik

Često se pitamo koliko je u jadranskim okvirima istinita gornja rečenica. Kod nas je puno toga naopako, pa je možda čak tako i s našim odnosom prema Jadranu. Svi mi volimo naše more, hranimo se iz njega, plovimo njime, pišemo mu pjesme... Naša tradicija i kultura su čvrsto usidrene u našem moru. Naš vlastiti identitet je duboko utkan u Jadran i Jadran u njega. Ali koliko ga razumijemo i koliko znamo o njemu? Ne koliko mislimo da znamo, već koliko zaista znamo? Jer ako znamo puno i razumijemo posljedice naših radnji koje onda opravdanje imamo kada tretiramo Jadran kao veliki plavi kontejner ili kao rezervoar neiscrpnih zaliha morskih organizama koje uzimamo bilo kada, bilo gdje i u bilo kojim količinama? Kada betoniramo i nasipavamo prirodne obale ili ga ugrožavamo eksploatacijom nafte?

Sasvim sigurno se nećemo odseliti sa jadranskih obala, ukinuti ribarstvo ili zabraniti navigaciju. Na taj način negirali bi i sami sebe. Međutim svaka naša akcija ima posljedicu, a ključ očuvanja Jadrana leži u ideji da svaka posljedica ne smije biti veća od mogućnosti Jadranskog ekosustava da se prirodnom putem, u kratkom roku, oporavi od naših djelovanja. Sve ostalo vodi u trajnu degradaciju našeg mora i svakako se ne može nazvati niti simpatijom, a kamoli ljubavi prema Jadranu.

Kao društvo i kao pojedinci trebali bi prihvatiti našu odgovornost za Jadran. Samo država, odnosno sustav može urediti stvari poput eksploatacije prirodnih resursa, ali svi mi pojedinačno možemo djelovati na taj sustav. Imamo pravo glasa zar ne? Isto tako možemo odabrati ne kupovati zaštićene morske organizme, smanjiti korištenje jednokratne plastične ambalaže (većina plastike u moru), prijaviti nasipavanje obale ili bacanje otpada u more.

Nadamo se da će ovaj priručnik dati doprinos razumijevanju Jadrana, da ćete nešto naučiti, a tko zna, možda čak i još više zavoljeti naše more te to pokazati svojim postupcima. Ne možemo paziti na cijelu planetu, ali možemo voditi računa o onom malom dijelu kojim upravljamo i biti jedan od nosača slagalice održivog gospodarenja svjetskim oceanima i morima. Osim toga, ne zaboravimo, drugo more nemamo.

— Mosor Prvan

# Naša mora i zašto ih trebamo čuvati?

*„U vremenu kada ljudska vrsta troši milijarde dolara u nadi da će otkriti i najmanje odjeka života na Marsu, Zemlja, jedino mjesto u Svemiru gdje znamo da život postoji, ubrzano gubi svoje prepoznatljivo obilježje, svoju bioraznolikost, raznolikost gena, vrsta i ekosustava.“*

— Elliot A. Norse i Larry B. Crowder

Utjecaj čovjekovih aktivnosti na Zemlju, preciznije na njenu biosferu, danas je toliki da bez imalo sumnje i ustručavanja možemo reći kako živimo na planetu čijim ekosustavima dominiraju ljudi.<sup>(1)</sup> Često se, a pogotovo na našim otocima, koristi izraz netaknuta priroda, međutim, tužna je činjenica da danas na cijeloj Zemlji zapravo ne postoje ekosustavi koji nisu pod nekim oblikom čovjekovog utjecaja.

Propadanje i gubitak staništa te nestanak vrsta i smanjivanje genetske varijabilnosti jedan su od vodećih izazova s kojima se čovječanstvo danas suočava. Koliko god neki to izabrali ignorirati, naš opstanak ovisi o uslugama koje ekosustavi pružaju, a čisti zrak, pitka voda i hrana su samo one najosnovnije bez kojih život nije moguć. S druge strane istovremeno se povećava broj ljudi, razvija tehnologija, pritisak na okoliš raste dok industrija traži posljednje izvore iskoristivih prirodnih resursa kako bi se nadoknadili oni već osiromašeni i opustjeli.<sup>(2)</sup>

U tako postavljenim odnosima svjetska mora ne samo da nisu iznimka već su posebno ranjiva jer se često tretiraju kao svojevrсни rezervoari neiscrpnih zaliha i odlagališta otpada neograničenih kapaciteta. Stoga ne čudi da desetljeća znanstvenih istraživanja ukazuju na drastično osiromašenje svjetskih oceana i mora.<sup>(2,3)</sup>

Danas više nije upitno da more, uključujući estuarije, poluzatvorena mora, obalne vode i otvorene oceane, velikom brzinom gubi bioraznolikost, ali što je i mnogo strašnije, pokazuje promjene u funkcioniranju ekosustava. Tako promijenjeni ekosustavi prelaze u neke nove stabilne i nepovratne, za nas nepovoljne sustave kojima dominiraju organizmi poput npr. meduza, visoka mikrobna aktivnost i različite anomalije morskog okoliša.<sup>(1,2,4,5)</sup>

**Rezultati toga imaju široke socijalne, ekonomske i biološke posljedice<sup>(6)</sup>:**

- Ekonomski gubitci kroz nezaposlenost i smanjenu produktivnost
- Drastično smanjenje broja jestivih morskih organizama
- Izumiranje vrsta koje su potencijalni izvor novih lijekova



- Smanjena mogućnost odgovora ekosustava na promjene, kako prirodne tako i antropogene
- Ubrzanje globalnih klimatskih promjena
- Socijalna i politička nestabilnost

To su sve posljedice koje nadilaze nacionalne i regionalne granice, a uspješno se mogu riješiti samo suradnjom na međunarodnom nivou i unutar globalnih okvira.<sup>(7)</sup> Međutim, istovremeno treba imati na umu da globalne inicijative ne mogu biti zamjena za lokalna nastojanja, nacionalno zakonodavstvo i regionalnu suradnju u zaštiti mora. Čovjek jednostavno mora koristiti resurse i mogućnosti koje nudi morski okoliš tako da istodobno štiti ekološke procese i sustave. To je jedini način na koji istovremeno štiti i vlastiti opstanak. To je temelj održivog razvoja i može se postići samo prihvaćanjem odgovarajućih, održivih i dugoročno uspješnih načina upravljanja.<sup>(2,8)</sup>

Takvo upravljanje svjetskim morima zahtijeva široki, transdisciplinarni pristup koji spaja prirodne i društvene znanosti sa potrebama korisnika mora i procesom donošenja zakonske regulative. Drugim riječima, upravljanje prirodnim resursima ne smije biti podređeno kratkoročnim ekonomskim ciljevima pojedinaca i grupacija ili političkoj koristi stranaka, već treba biti temeljeno na čvrstoj znanstvenoj osnovi<sup>1</sup> koja osigurava korištenje resursa mora bez da se ugrožava stabilnost ekosustava, a time i dugoročni interesi čovječanstva.<sup>(9,10)</sup>



*Cotylorhiza tuberculata*

Piotr Stos

<sup>1</sup> Pod znanstvena osnova mislimo na dominirajuća stajališta znanstvene zajednice koja se temelje na podacima i rezultatima znanstvenih studija i preporukama koje proizlaze iz istih. Mišljenje jednog znanstvenika nije nužno stav znanstvene zajednice.

# Zaštita Jadrana

Jadransko more, kao uostalom ni jedno drugo more, nije izolirani sustav pa se pritisci koji djeluju na svjetska mora u većem ili manjem opsegu i jačini pojavljuju i u Jadranu. S obzirom da je Jadran poluzatvoreno i plitko more utoliko je povećan rizik od ozbiljnih i trajnih posljedica koje imaju intenzivne ljudske aktivnosti poput turizma, ribarstva, pomorskog prometa, marikulture, eksploatacije ugljikovodika, itd...

Prema dokumentu *MedTrends: Blue growth trends in the Adriatic sea*<sup>(11)</sup> za većinu tih aktivnosti se očekuje značajan rast kroz slijedećih 15 godina što će dovesti do sve veće potražnje za prostorom i resursima, sukobima među različitim sektorima te potencijalnim manjim i većim utjecajima na morski okoliš.

U takvoj situaciji nužno je usvojiti mjere za zaštitu mora i obale te napraviti širu strategiju upravljanja morem i njegova iskorištavanja. Štoviše, zaštita i očuvanje svih prirodnih vrijednosti Republike Hrvatske i pravo na zdrav okoliš svih njenih građana zajamčeni su Ustavom, a zaštitu mora i morskog okoliša pod jurisdikcijom RH određuje cijeli niz međunarodnih konvencija, nacionalnih zakona i podzakonskih akata te institucija nadležnih za njihovu provedbu.<sup>(8,12)</sup>

Međutim, često smo svjedoci da su zakoni i propisi jedno, a njihova provedba sasvim druga kategorija. U Hrvatskoj tako, iako deklarativno svakako postoji izražena svijest o nužnosti zaštite i očuvanja Jadranskog mora, provedba zakona koji reguliraju zaštitu mora je često neučinkovita. Razlozi za to su zaista različiti i nalaze se na svim razinama: od nedorečenih propisa, nedostatka ljudskih i materijalnih kapaciteta za provedbu zakona, „viših“ gospodarskih interesa vođenih pohlepom određenih skupina ili pojedinaca pa do nepovezanosti i neusuglašenosti državnih tijela odgovornih za zaštitu mora. Takva situacija nerijetko dovodi do prebacivanja odgovornosti s jednog tijela na drugo što u konačnici rezultira situacijama u kojoj nitko nije ni za što odgovoran niti nadležan. To naravno ne vodi ka učinkovitoj zaštiti i očuvanju mora i obale.<sup>(13)</sup>

Istovremeno trebamo biti i iskreni pa uvidjeti da je unatoč nedostacima, Hrvatska zaista kroz posljednje desetljeće i pol napravila prve korake prema uspostavi sustava upravljanja morem koji integrira znanstvene spoznaje, zaštitu bioraznolikosti te potrebe i vrijednosti ne samo korisnika Jadrana već svih hrvatskih građana. Sada je ispred nas veliki posao izgradnje učinkovitosti tog istog sustava. Temelj tome je poznavanje i razumijevanje problema, odnosno prijatiji morskom okolišu te konteksta njihova nastanka i razvoja. Jedino na taj način možemo stvarati i odgovarajuća rješenja.<sup>(13)</sup>

# Osnovna obilježja Jadranskog mora

Oceani i mora prekrivaju 2/3 površine Zemlje. Naš Jadran sa svojih 138 595 km<sup>2</sup> na toj globalnoj skali zaista se čini neznatan. Međutim, iako je globalno gledajući malo, plitko i poluzatvoreno more, Jadran je za zemlje koji ga okružuju u gospodarskom, tradicijskom i geostrateškom smislu ključan resurs.



Satelitska snimka Jadranskog mora

[www.google.com/earth](http://www.google.com/earth)

## Geopolitika i demografija

Omeđeno Balkanskim i Apeninskim poluotokom te duboko uvučeno u europsko kopno Jadransko more ima ukupnu duljinu obale od oko 8.300 km. Zapadna obala s duljinom od 1.300 km u potpunosti pripada Italiji dok istočnu obalu dijele Slovenija s kopnenom linijom od 46,6 km, Bosna i Hercegovina sa svega 24 km obale, Crna Gora sa 199 km Albanija (čija se jadranska obala nastavlja na obalu Jonskog mora) 362 km te Hrvatska čija obala s otocima obuhvaća približno 6000 km odnosno oko 75% ukupne obale Jadrana.<sup>(14,15)</sup>

Na obalama Jadranskog mora živi približno 3,5 milijuna stanovnika od čega više od 50% populacije boravi na talijanskoj obali u 6 priobalnih gradova (Trst, Venecija, Ravena, Rimini, Ancona i Bari). Neravnomjerna raspoređenost stanovništva karakterizira i istočni obalni pojas Jadrana,

gdje je od ukupno 1,3 milijuna stanovnika približno 85% smješteno u šest velikih gradskih središta (Pula, Rijeka, Zadar, Šibenik, Split i Dubrovnik).<sup>(16)</sup>

Italija kao gospodarski najrazvijenija zemlja jadranskog bazena ima najveći udio u pomorskom prometu regije. Njezine luke zaprimaju oko 75% ukupnog brodskog tereta u Jadranskom moru. Iako je većina ribolovnih područja bliže hrvatskom otočnom arhipelagu Italija je i u tom aspektu gospodarstva najveći korisnik Jadrana s ukupnim ulovom koji je približno tri puta veći od svih ostalih jadranskih država zajedno.<sup>(13)</sup>

## Ekologija

Jadransko more po svojim ekološkim karakteristikama i živom svijetu pripada cjelini Mediterana s kojim dijeli i svoje podrijetlo od mezozojskog mora Tethys.<sup>2</sup> Stoga se povijest Jadrana, promjene ekoloških prilika i živog svijeta u glavnim crtama preklapaju s razvojnim etapama Mediterana, ali u pojedinostima postoje posebna obilježja Jadrana s obzirom na spomenute faktore. Iz tih razloga Jadran se razvio kao posebna biogeografska podjedinica mediteranskog područja.

Najveći dio živog svijeta Jadranskog mora pripada obalnom području koje se pruža do 200 m dubine i zauzima najveći dio dna Jadrana. Raznolikost staništa obalnog područja posebno je velika u istočnom dijelu Jadrana zbog geomorfoloških značajki obale koja je oblikovana u krškim vapnencima i pripada dalmatinskom tipu obale. Tako su staništa u morem preplavljenom kršu (razina mora u Jadranu kroz zadnjih 21 tisuću godina narasla je između 120 i 135 metara), kao što su anihaline špilje, morske špilje, hladnomorske špilje s batijalnim elementima, vrulje, krški estuariji, morska jezera i goli krš u podmorju, karakteristična za Hrvatsku. Dublja, batijalna stepenica, općenito je u Mediteranu, zbog nestašice hrane i nepovoljnih uvjeta za razvoj tipične dubinske faune, karakterizirana siromaštvom vrsta u kvantitativnom i kvalitativnom pogledu.<sup>(12,17)</sup>

Fauna morskog dna (bentoska fauna) Jadranskog mora podudara se najvećim dijelom s mediteranskom faunom, ali sadrži neke vlastite endeme.

Prema dostupnim podacima iz razih izvora u Jadranu je do sada zabilježeno 2597 vrsta algi (od čega 152 endema), 5647 vrsta beskralježnjaka (od čega je samo jedna vrsta zabilježena kao endemska), 451 vrsta riba (od čega je 6 endemskih), 3 vrste morskih kornjača (glavata želva, zelena želva i sed-

---

<sup>2</sup> Tethys more (numulitsko more) se kroz cijeli mezozoik i stariji dio tercijara (od prije 250 mil. god do prije 60 mil. god.) protezalo uglavnom u istočno – zapadnom smjeru preko velikog dijela Zemlje. Povezivalo je vode sadašnjeg Indika, Pacifika, Atlantika i Mediterana, dijeleći tako kontinente u sjevernu i južnu grupu. To more bilo je izrazito tropskog karaktera, s tropskom faunom i florom<sup>(17)</sup>.

mopruga usminjača) te 4 vrste sisavaca koji su tu stalno prisutni dok se niz drugih vrsta povremeno pojavljuju poput sredozemne medvjedice i nekih kitova. Rudolph Riedl u svom djelu Fauna i flora Jadrana iz 1970. navodi kako bi konačan broj vrsta u Jadranu mogao biti između 12 i 15 tisuća.



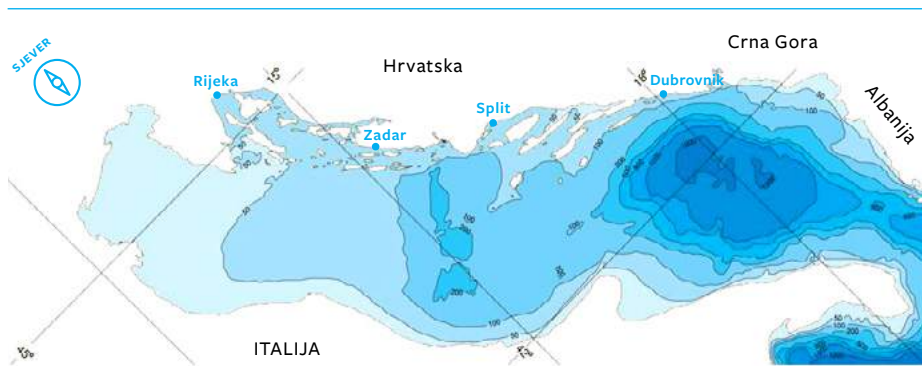
**Koraligen**, važno stanište koje karakteriziraju crvene alge koje ugrađuju kalcijev karbonat te stvaraju novu podlogu za rast drugih organizama.  
Goran Šafarek

### **Morfološke i fizikalno-kemijske karakteristike**

Jadransko more dijeli se u tri geografske cjeline: sjeverni, srednji i južni. Južni dio uključuje Južnojadransku kotlinu od Otrantskih vrata do Palagruškog praga i zauzima oko 41% ukupne površine Jadrana. Srednji dio prostire se između granice južnog dijela i spojnice Ancona-Karlobag i uključuje Jabučku kotlinu, a sjeverni dio obuhvaća plitki sjeverni Jadran.

Sa srednjom dubinom od 252 metra Jadran spada u plitka mora. Dubina se od južnog prema sjevernom Jadranu postupno smanjuje dok sjeverno od Jabučke kotline nigdje ne prelazi 100 m. Najveća dubina srednjeg Jadrana izmjerena je u Jabučkoj kotlini i iznosi 273 m. Najveća dubina Jadrana, 1.233 m, izmjerena je u Južnojadranskoj kotlini.<sup>(18)</sup>

Jadransko more odlikuje se visokom slanoćom koja opada od juga prema sjeveru, a u površinskom sloju iznosi prosječno 38,30‰. To je nešto manje od slanosti površinskog sloja u istočnom Sredozemlju (39‰), a nešto više od slanosti u zapadnom Sredozemnom moru (38‰). Slanost jadranske vode rezultat je precipitacije, evaporacije i intenziteta ulazne slanije istočnomediteranske vode u Jadran.



Dubine u Jadranskom moru

Jadran je umjereno toplo more u čijim najvećim dubinama temperatura ne pada ispod 10 do 12°C.

S obzirom na gibanje vodenih masa, Jadransko more dijelimo na tri vodoravna sloja: površinski, srednji i pridneni, koji imaju nezavisan sustav strujanja, iako donekle utječu jedan na drugi. Površinski sloj seže do približno 40 m, srednji se prostire do 400 – 500 m dok se pridneni nalazi između srednjeg sloja i dna te u dubokom južnom Jadranu obuhvaća najveći dio bazena. Strujanje vodenih masa u površinskom sloju Jadranskog mora kreće se suprotno kretanju kazaljke sata (ulazi uz istočnu, a izlazi uz zapadnu obalu Jadrana. U srednjem sloju prevladava ulazno strujanje tijekom cijele godine dok u pridnenom sloju prevladava izlazno strujanje kao kompenzacija ulaženju vode u dva gornja sloja.<sup>(19)</sup> Prosječno vrijeme potrebno za izmjenu cjelokupne jadranske vode iznosi oko 3,5 godina.<sup>(20)</sup>

## Produktivnost

Jadran u cjelini svrstavamo u nisko produktivna (oligotrofna) mora. Gledano međutim regionalno, pojedini dijelovi Jadranskog mora, zbog različitih morfoloških i hidrografskih karakteristika, odlikuju se različitom produktivnošću. Tako je Jadran podijeljen u četiri produkcijske zone. Gotovo čitav južni i najveći dio srednjeg Jadrana, što čini više od polovice njegove površine (preciznije 57%), je pod snažnim utjecajem istočnog Sredozemnog su obilježeni niskim sadržajem hranjivih soli, velikom prozirnošću, velikom dubinom i niskom produktivnošću.

Sjeverozapadni dio Jadrana, sjeverno od spojnice Ancona – Dugi otok, koji zauzima približno 23% površine Jadrana, obilježen je vodom bogatom hranjivim solima koje u more dopijevaju sjevernojadranskim rijekama,

vodom stalno nižeg saliniteta, plitkoćom i visokom produktivnošću. To je glavno područje lova male plave ribe u Jadranu.

Priobalno i kanalsko područje istočnog Jadrana, koje prekriva oko 11% njegove površine, obilježeno je snažnim utjecajem kopna, ali i otvorenog mora, dubinama uglavnom većim od 70 m, utjecajem morske vode iz Sredozemlja i srednje visokom produktivnošću. To je područje vrlo velike ribolovne aktivnosti.

Mala i odvojena područja unutar priobalne i kanalske zone, koja pokrivaju približno 1 – 2% površine Jadrana (riječna ušća, plitki priobalni zaljevi), obilježena su snažnim utjecajem kopna i slatke vode te najvećom produktivnošću u Jadranu.<sup>(19)</sup>

### **Morsko dno i obala**

Činjenica da se razina Jadrana<sup>3</sup> mijenjala više puta tijekom njegove povijesti od znatnog je utjecaja na geomorfologiju njegova dna i obala. Tako se i danas nastavlja, počevši od kraja pleistocena, polagano poniranje istočne obale koja je pretežno kamenita i strma (svega 5% hrvatske obale prekrivaju obalni muljevi, pijesci i šljunci), bogata otocima, nekadašnjim vrhuncima potopljenog dijela Dinarida, dok se zapadna obala, pretežno pokrivena pjeskovitim sedimentima (široki pjeskoviti pojas obrubljuje gotovo čitavu zapadnu obalu Jadrana), slabije razvedena i plitka, polagano izdiže iz mora.<sup>(21)</sup>

Osim u obalnom predjelu, kamenito dno nalazi se i oko otoka i otočića otvorenog mora kao i na osamljenim brakovima, u vezi s režimom morskih struja. Tako u Jadranu nalazimo klasičnu raspodjelu sedimenata, osobito na istočnoj obali: na obalno kamenito dno nastavljaju se različiti tipovi obalnih pjeskovito-ljušturnih (detričkih dna), zatim slijedi područje obalnih muljevitih dna, pa pjeskovito-detričkih dna otvorenijeg Jadrana, i konačno, muljevita dna otvorenog Jadrana. Najveća područja otvorenog srednjeg i južnog Jadrana pokrivaju muljeviti sedimenti, dok u sjevernom Jadranu prevladavaju pjeskoviti i pjeskovito-detrički elementi s većom ili manjom podmjesom mulja. Osim otočića Brusnika i Jabuke, koji su vulkanskog podrijetla, svi su ostali otoci i hridine sastavljeni od sedimentnih stijena.<sup>(17)</sup>

---

**3** Na vrhuncu zadnjeg ledenog doba, prije otprilike 18000 godina, razina Jadranskog mora bila je stotinjak metara niža. Tada je morem bilo pokriveno samo područje Jabučke kotline u srednjem Jadranu (danas dubine do oko 275 m) i područje Južno-jadranske kotline (danas dubine od oko 1233 m; (12)).

## Prijetnje Jadranskom moru

Kroz proteklih tridesetak godina sve je veći broj znanstvenika koji se bave istraživanjem prijetnji morskom okolišu i procjenom njihova opsega pa se u tom periodu i formira znanstvena grana biologije koja je usmjerena na zaštitu oceana i mora – *konzervacijska biologija mora*. Upravo njihovi zaključci pokazuju da su, unatoč tome što se problemi očuvanja morskih staništa i vrsta lokalno i regionalno razlikuju, glavne prijetnje morskom okolišu uglavnom zajedničke svim svjetskim morima.<sup>(13)</sup>

Međutim, iako u većoj mjeri među znanstvenicima postoji konsenzus o glavnim prijetnjama, ne postoji sasvim ujednačena lista istih. Neki čak ističu da ne bi bilo pogrešno tvrditi kako uz 190 zemalja svijeta postoji 190 različitih prijetnji bioraznolikosti mora ili, uz takvo rezoniranje, čak onoliko prijetnji koliko je ljudi na Zemlji (u trenutku pisanja Priručnika to je 7.422.097.136). Isto tako liste prijetnji se često razlikuju ne samo po svom sadržaju već i po razini odnosno stupnju promatranja određene prijetnje. Neki tako kao prijetnju navode onečišćenje kao zasebnu kategoriju dok drugi tu kategoriju razrađuju na preciznije izvore, poput izlivanja nafte, morskog otpada, onečišćenja s kopna i sl. Stoga je svakako bitno i na kojoj razini analiziramo određene prijetnje.

Za potrebe ovog Priručnika analizirali smo liste prijetnji iz šest različitih i visoko relevantnih stručnih izvora koje donosimo pratećoj tablici. Iz njih jasno proizlazi da je prelov, odnosno prekomjerno iskorištavanje morskih vrsta, od većine stručnjaka prepoznat kao najveća globalna prijetnja očuvanju morskih vrsta, a time ujedno i općenito funkciji i strukturi morskih ekosustava. To proizlazi iz činjenice da se u slijedu povijesnih događaja prelov pojavljuje prije ostalih, a često je i sam direktni ili indirektni uvjet za pojavu drugih ugroza poput eutrofikacije, mikrobioloških onečišćenja ili uvođenja invazivnih vrsta.<sup>(4)</sup> Uz prelov u skupinu glavnih prijetnji možemo ubrojiti degradaciju i uništavanje staništa, onečišćenje (iz svih izvora), invazivne vrste te klimatske promjene. Međutim, svakako je bitno imati na umu da je jedan čimbenik malo kada sam uzrok propadanja morskog okoliša. Naprotiv, najčešće se radi o sinergijskom efektu niza čimbenika čiji je utjecaj veći od samog zbroja pojedinačnih prijetnji i poremećaja.<sup>(2)</sup>



Također je bitno razlučiti same prijetnje od uzroka koji dovode do njihova razvijanja. Takve uzroke znanstvenici Norse i Crowder nazivaju još i ultimativnim prijetnjama te ih prepoznaju kao:

1. Prenaseljenost obalnih područja
2. Pretjeranu potrošnju prirodnih dobara
3. Nedovoljno razumijevanje funkcioniranja morskog okoliša
4. Podcjenjivanje vrijednosti morskog okoliša
5. Neadekvatan institucionalni okvir zaštite mora.

U kontekstu svega navedenog analiziramo i prijetnje Jadranskom moru.

**Popisi glavnih prijetnji moru iz šest različitih izvora:**

---

#### **Antunes i Santos<sup>(3)</sup>**

---

- Prelov
- Onečišćenje s kopna
- Odlaganje otpada u more
- Izlivanje nafte
- Uništavanje obalnih ekosustava
- Klimatske promjene

---

#### **Van Dyke<sup>(22)</sup>**

---

- Prelov
- Izravno uništavanje morskih staništa
- Indirektna degradacija morskih staništa iz kopnenih izvora uključujući eutrofikaciju i onečišćenje (radioaktivni otpad, teški metali, naftni derivati)
- Degradacija obalnih područja (erozija, urbanizacija, uništavanje staništa)
- Invazivne vrste

---

#### **Norse i Crowder<sup>(2)</sup>**

---

- Prelov
- Fizičke promjene staništa
- Onečišćenje svih tipova
- Invazivne vrste
- Klimatske promjene

---

#### **Leonard i sur.<sup>(9)</sup>**

---

- Prelov
- Eutrofikacija
- Klimatske promjene
- Invazivne vrste
- Urbanizacija obalnog pojasa
- Incidenti koji rezultiraju onečišćenjem

---

#### **IUCN<sup>(23)</sup>**

---

- Prelov
- Slučajni ulov
- Klimatske promjene
- Invazivne vrste
- Obalni razvoj

---

#### **CBD<sup>(23)</sup>**

---

- Prelov, destruktivni ribolov, krivolov, neprijavljeni i neregulirani ribolov
  - Onečišćenje s kopna i eutrofikacija
  - Fizičke promjene staništa
  - Invazije egzotičnih vrsta
  - Globalne klimatske promjene
-

## PRELOV

*„Vjerujem da su izvori bakalara, lokardi i vjerojatno svih populacija ribarstveno značajnih vrsta nepresušni, odnosno da ne možemo napraviti ništa što bi značajnije utjecalo na njihovu brojnost.“ — Thomas Huxley, britanski biolog 1883.*

Iz današnje perspektive, kada je trećina svjetskog ribljeg fonda prelovljena, a trećina je na rubu prelova, naivno zvuče izjave znanstvenika 19. stoljeća o utjecaju čovjeka na brojnost populacije morskih organizama. Međutim, iako je već tada bio istrijebljen cijeli niz velikih morskih sisavaca, čime su ljudi demonstrirali vlastite kapacitete za negativan utjecaj na iskorištavane vrste, sigurno je bilo teško zamisliti razmjere ulova koji će se odvijati stotinjak godina poslije. Samo od 1950. do početka ovog stoljeća svjetski se ulov povećao 5 puta i prešao 100 milijuna tona godišnje! Uz lov koji premašuje proizvodne kapacitete mora ne treba zaboraviti ni negativan učinak ribolova na vrste koje nisu ciljane ulovom i koje se uglavnom mrtve bacaju natrag u more te ribolovnih alata koji se povlače po morskom dnu na pridnene zajednice.

**PRELOV, U RIBOLOVNOM SMISLU, DEFINIRAMO KAO EKSPLOATACIJSKO PREMAŠIVANJE PRODUKTIVNOG KAPACITETA MORA.**

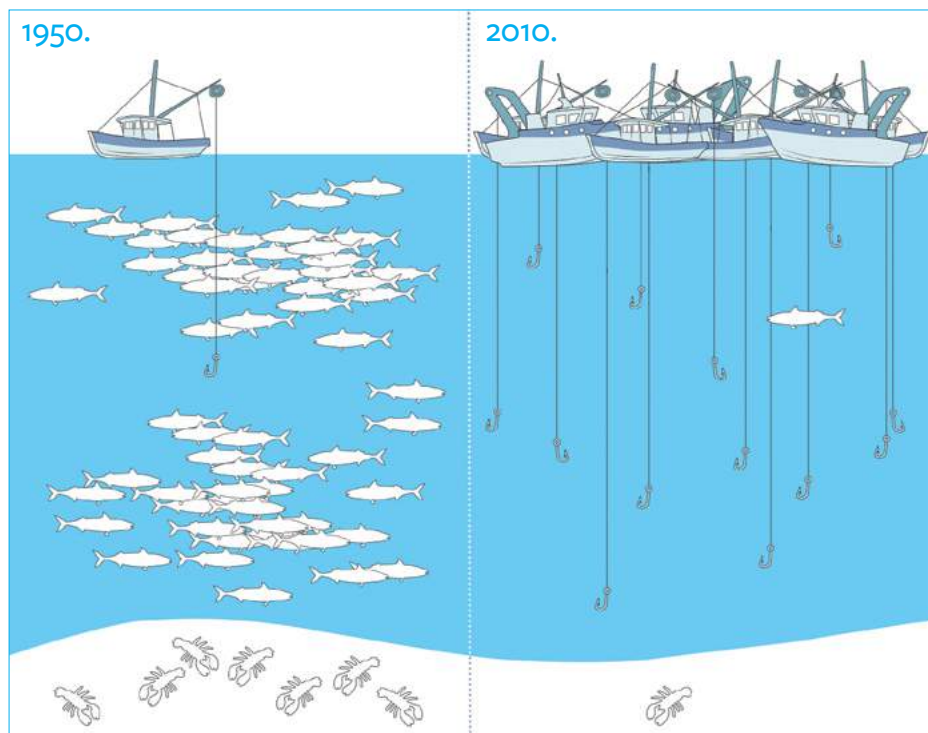
Stoga danas više nije upitno, ako je ikada i bilo, da ribolov ima više utjecaja na bioraznolikost mora nego bilo koja druga ljudska aktivnost. Tako danas možemo zaključiti kako čovjek, kao dominantni morski predator, doslovno proždire morske organizme do izumiranja.<sup>(2,24)</sup>

Uzroci takvog stanja leže u ogromnom porastu ljudske populacije (potražnje), tehnološkom napretku (razvoj brodova i ribolovnih alata) te uspostavi globalnog tržišta koje osigurava plasman ulova. Naravno, cijeli proces posljedica je želje za što većim profitom na štetu ekosustava koji, suprotno općem uvjerenju, nije neiscrpan.

**DIREKTNE POSLJEDICE NEKONTROLIRANOG IZLOVA KAKO NAVODE ZNANSTVENICI<sup>(25)</sup> MANIFESTIRAJU SE KAO:**

1. smanjenje gustoće velikih predatora i općenito vrsta na višim trofičkim razinama
2. smanjenje raznolikosti i gustoće vrsta s velikom biomasom
3. smanjenje raznolikosti i gustoće vrsta koje izgrađuju staništa
4. povećanje gustoće oportunističkih i neupotrebljivih vrsta
5. poremećaji biogeokemijskih ciklusa

Nažalost, ni priča s Jadranom nije puno drugačija. Ukupni ulov u Jadranu srušio se u osamdesetima zbog prelova prvenstveno srdele i inćuna i od tada uglavnom stagnira iako se povećao broj ribara i brodova. To konkretno znači da je za isti ulov potreban puno veći ribolovni napor, a niz znanstvenih istraživanja pokazuje drastične negativne promjene u ulovu koje su rezultat prekomjerna i neselektivna iskorištavanja biozaliha.<sup>(26,27)</sup> Tako su u posljednjih deset do dvadeset godina prelovljene sve ciljane vrste, odnosno one koje su ekonomski isplative, poput npr. škarpine, šarga ili velikih rakova.



Ribarstvo nekad i sad

Goran Radošević

Problema je mnogo, od fizičkih do socioloških: Nedostatak političke volje za uspostavu održivog ribolova, manjak stručnih i materijalnih kapaciteta za upravljanje ribljim fondom, manjak volje i kapaciteta (ljudstva i opreme/brodova) za primjenu postojećih propisa, nadmoć talijanske flote, rekreativni ribolovci koji prodaju ulov (što je protuzakonito) i ruše cijenu ribe pa postaju nelojalna konkurencija gospodarskim ribarima, nepovjerenje među ribarima, institucijama i znanstvenicima, uvjerenje dijela ribara da ribe ne manjka ili, još gore, da je ribe manje, ali da to nije uzrokovano ribolovom. Problem je i nepostojanje planova upravljanja ribljim fondom kao i informacija (npr. karte staništa) na kojima bi se ti planovi temeljili.

S obzirom na sve navedeno, nije ni čudno da znanstvenici opisuju evoluciju ekološke povijesti Jadrana iz normalne, s velikom ribarskom proizvodnjom, u iscrpljenu proizvodnju, kojoj prijete cvjetanja mora, eksplozije populacija meduza, visoka mikrobnost aktivnost i različite anomalije morskog okoliša. Stoga nije pretjerano reći kako je nerazumno iskorištavanje obnovljivih biozaliha dovelo do ekološkog osiromašenja Jadranskog mora u svim njegovim komponentama.<sup>(28)</sup>

Nužno je istaknuti da nije rješenje obustava ribarenja jer za to opravdani razlog ne postoji. Međutim, uvjet mora biti da se resursi koriste ciljano, efikasno i održivo, a ne nekontrolirano i rasipno. Stvarnost je zapravo vrlo jednostavna i u njoj leži poruka i ribarima i odgovornoj vlasti: ekosustavi imaju ograničen kapacitet proizvodnje koji diktiraju biofizički principi i nikakva želja za više ribe niti bilo kakav politički pritisak ne mogu proizvesti ni jedan kilogram ribe više od toga.

## **DEGRADACIJA I UNIŠTAVANJE OBALNIH I MORSKIH STANIŠTA**

U vremenu kada više od 60% stanovnika Zemlje živi u pojasu unutar 100 km od obale (10% površine kopna) jasno je da se ekonomski i demografski pritisci koje civilizacija stvara prema okolišu najviše ističu u obalnom području. Urbanizacija, industrijalizacija, promet, turizam i rekreacija, ribolov i brojne druge ljudske aktivnosti unutar tog najatraktivnijeg područja našeg planeta uzrokuju drastične promjene krajobrazu i bioraznolikosti. S jedne strane imamo modifikaciju obalnog pojasa izgradnjom i nasipavanjem, djelatnostima koje trajno uništavaju priobalne zajednice, ključne sudionike u hranidbenim lancima morskih ekosustava, dok je s druge strane i globalnog gledišta još veći problem uništavanje pridnenih staništa povlačnim ribolovnim alatima.<sup>(1)</sup>

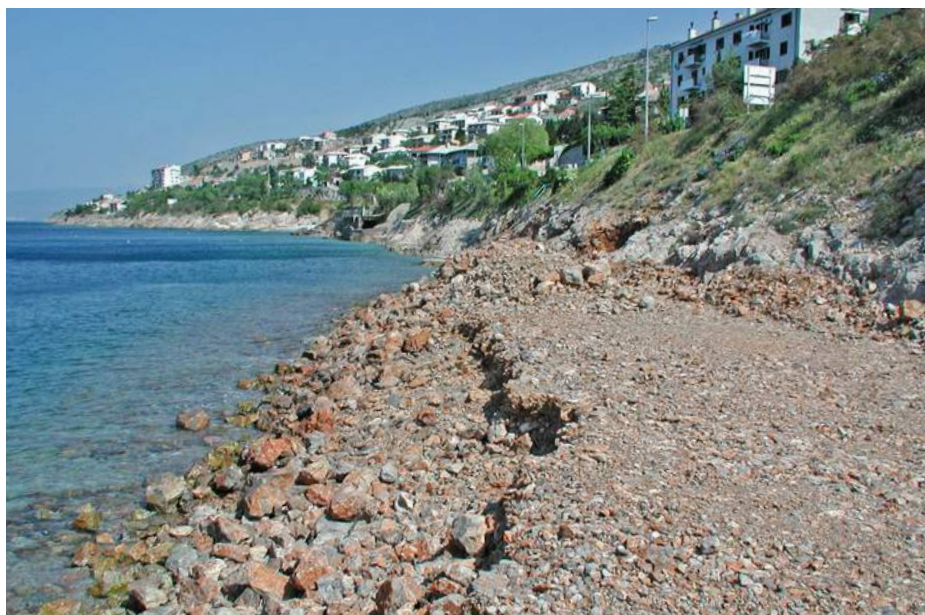
Takvi alati sastružu, samelju i preoru morsko dno pretvarajući staništa od kojih je nekima za nastanak trebalo i nekoliko desetaka tisuća godina u pijesak i mulj. Rezultat takve prakse, koja se može usporediti s iskrčivanjem šuma, su velike redukcije u kompleksnosti staništa i ogromna promjena u bentoskim zajednicama. Budući da se to, za razliku od kopnenih ekosustava, događa izvan pogleda i percepcije javnosti, vrlo je vjerojatno da je već došlo do brojnog izumiranja vrsta koje nismo ni poznavali.<sup>(29)</sup>

Unatoč tome što u Hrvatskoj ne postoje sređeni kvalitetni podaci i pokazatelji o korištenju ili planiranoj namjeni obalnog područja i mora, osobito u pojasu uzduž morskih kopnenih i otočnih obala, naznake upućuju kako stanje u Jadranu nije ništa drugačije od onoga u ostalom svijetu. Obalni pojas istočnog dijela Jadrana doživljava opći trend urbanizacije, koji se ve-

likim dijelom očituje u turističkoj izgradnji (hoteli, apartmani, kuće za odmor, marine,...) i uzurpaciji pomorskoga dobra (nasipavanje obale i plaža, izgradnja tzv. pera, lukobrana i sl. građevina). To je posljedica nepostojanja odgovarajućih prostornih planova, spekulativne bespravne izgradnje, neodgovarajuće institucionalne strukture i instrumenata za provedbu planova te nepostojanja političke volje za poboljšanjem stanja.

Takve modifikacije obale uzrokuju uništavanje važnih priobalnih staništa poput naselja morske cvjetnice posidonije (*Posidonia oceanica*) i zajednice fotofilnih algi. Važnost tih naselja nije samo u njihovoj visokoj produktivnosti (to je najproduktivniji pridneni pojas u moru) već i u tome što se mnogi morski organizmi u njima razmnožavaju, hrane i nalaze zaklon.

Prema analizama, do 1960. godine bilo je urbanizirano (izgrađeno ili uređeno) 120 – 150 km morske obale. Od tada traje svakovrsna gradnja, pa su se do 2000. godine gradovi, naselja i ostali urbanizirani prostori uz obalu u Hrvatskoj proširili na 837 km morske obale, što je gotovo 15 % njezine ukupne duljine i pet puta više obale nego što su sve prethodne generacije zauzele kroz više stoljeća. Prema podacima stručnih podloga proizlazi da se planira izgrađenim strukturama zauzeti ukupno 1553 km odnosno 26.62% obalne linije. Uz hridinastu obalu takvim su zahvatima najugroženije pjeskovite i šljunkovite plaže koje čine samo 5.4% hrvatske obale, zatim obalna staništa koja formiraju estuarije i lagune te krška morska jezera koja predstavljaju rijetki fenomen naše obale.<sup>(12,30)</sup>



Nasipavanje obale sve je učestaliji oblik uništavanja obale i obalnih staništa

Udruga Sunce

Utjecaj ribarstva na ekosustave u smislu fizičke štete koje nanosi staništu i utjecaj na zajednice morskog dna nije do sada sustavno istraživano u hrvatskom moru. Međutim, očekivati je da on postoji i to prvenstveno kod određenih aktivnih ribolovnih alata (priobalne mreže potegače, rampon, koća i sl.). Fizičke su štete izraženije kod povlačnih ribolovnih alata koji se koriste u priobalnom ribolovu unutar infralitoralnog područja (livade morskih cvjetnica, zajednice fotofilnih algi), nego kod pridnene povlačne mreže koće kojom se eksploatacija obavlja u dubljim dijelovima mora na kojima je sediment muljevit ili pjeskovit.<sup>(31)</sup>

Izražen negativan utjecaj na važna priobalna staništa (morske cvjetnice i koraligen) ima i sidrenje, najčešće u okviru nautičkog turizma. Sidrenjem i povlačenjem lanaca po osjetljivim staništima dolazi do njihovog oštećivanja, smanjivanja površine te u najgorem slučaju nestajanja. Da bi se to izbjeglo na mjestima gdje se nautičari intenzivno sidre nužno je postaviti plutače za privez te educirati nautičare o načinima sidrenja koji smanjuju negativan utjecaj na važna morska staništa.



Sidrenjem u livadama morske cvjetnice uništava se jedno od najvažnijih i najproduktivnijih staništa Jadrana.

Toni Font

## ONEČIŠĆENJE

Onečišćenje mora zapravo nije jedna prijetnja nego se radi o cijelom nizu različitih prijetnji. Naime, onečišćenje obuhvaća široki raspon pojava i tvari, od različitih toksičnih spojeva, prekomjernog unosa hranjivih soli, unosa bakterija i virusa, različitih čvrstih materijala poput plastičnih boca ili odbačene ribolovne opreme, pa čak i buke različitih frekvencija i amplituda. Posljedice onečišćenja su također značajno različite, od lokaliziranih i kratkotrajnih do globalnih i dugotrajnih, a očituju se smanjenjem kakvoće mora, oboljenjem i povećanom smrtnošću morskih životinja, promjenama u strukturi i dinamici morskih zajednica, degradacijom i gubitkom staništa, a s ljudskog aspekta smanjenjem atraktivnosti zemljišta i turističkog potencijala, smanjenjem potencijala moguće proizvodnje hrane (marikultura i ribarstvo) te na kraju rizikom od oboljenja čovjeka.<sup>(4,32)</sup>

Što se Jadrana tiče najveće opterećenje antropogenim i prirodnim unosom tvari u Jadranu događa se na riječnim ušćima, dok su priobalni gradovi glavni izvor lokalnog onečišćenja. S talijanske strane to su rijeke Po i Adige te gradovi Trst, Venecija, Ravena, Rimini, Ancona i Bari, a na istočnoj obali gradovi Pula, Rijeka, Zadar, Šibenik, Split, Dubrovnik te područje Bakarskog zaljeva.<sup>(16)</sup>

Potencijalno veći utjecaj na morski ekosustav mogu imati i brodovi na kružnim putovanjima. Iako prema Izvješću o stanju okoliša u RH broj kruzera ne uzrokuje bitno opterećenje okoliša, njihov stalni rast i rast broja putnika upućuje kako bi u budućnosti mogli znatnije doprinosti onečišćenju mora, što je već zabilježeno u nekim drugim dijelovima svijeta.

### UTJECAJ KRUZERA

**PREMA PROCJENAMA, BROD SA 3000 PUTNIKA NA JEDNOTJEDNOM KRSTARENJU PROIZVEDE OKO 4600 M<sup>3</sup> OTPADNIH VODA, 140 M<sup>3</sup> KALJUŽNE VODE, VIŠE OD 8 TONA KRUTOG OTPADA, NEKOLIKO TISUĆA KUBNIH METARA BALASTNIH VODA KOJE MOGU SADRŽAVATI INVAZIVNE VRSTE, TE TOKSIČNI OTPAD IZ FOTOGRAFSKIH LABORATORIJA.<sup>(33)</sup>**

Prema nacionalnom planu djelovanja za okoliš ključni problemi hrvatskog dijela Jadrana, su između ostalog: onečišćenje mora s kopna, prekogranično onečišćenje mora, onečišćenje mora s brodova, tretiranje i ispuštanje otpadnih voda na neprikladan način, neodgovarajući sustav zbrinjavanja krutog otpada, nepostojanje nadzora nad ispuštanjem onečišćenja u rijeke, a time i u more, te nepostojanje cjelovitog morskog katastra kao evidencije koja bi sadržavala podatke o objektima u moru, na morskom dnu i podmorju.

Problem zagađenja, međutim, općenito nije snažno izražen u priobalnom području Republike Hrvatske uz izuzetke već navedenih vrućih točaka.

Za potrebe ovog priručnika analizirat ćemo glavne tipove i izvore onečišćenja što uključuju: eutrofikaciju, naftu i opasne tvari, morski otpad, balastne vode, marikulturu i podvodnu buku.

## Eutrofikacija

Pojava eutrofikacije (obogaćivanje vodenih sustava hranjivim solima što negativno utječe na ekosustav) rezultat je povećanog dotoka hranjivih soli, dušika i fosfora, u vodeni ekosustav i to najčešće iz antropogenih izvora. Direktna posljedica je povećanje primarne produkcije algi, prvenstveno fitoplanktona, što se može očitovati njihovim naglim rastom. Takav rast svima nam je poznat kao pojava cvjetanje mora. Velika količina biljnog materijala nastala cvjetanjem u startu blokira svjetlost pridnenim zajednicama, a svojim tonjenjem i raspadanjem izaziva hipoksiju i anoksiju u donjim slojevima vode. Rezultat su negativne promjene u ekosustavu te povećani mortalitet morskih organizama, posebice ako je riječ o cvjetanju toksičnih vrsta.



Posljedica cvjetanja mora u lučici(91)

Fonda Umari

Problem eutrofikacije, osim u *vrućim točkama* uz obalna naselja, u Jadranu je najviše vezan uz njegov sjeverni dio zbog velikog donosa materijala tamošnjih rijeka, prvenstveno rijeke Po. Od devedesetih godina stanje se poboljšava zbog postavljanja odgovarajućih sustava za tretiranje otpadnih voda, ali unatoč poboljšanju, cvjetanje fitoplanktona još uvijek je stalna pojava u sjevernom Jadranu.<sup>(34)</sup>



Na teritoriju hrvatskog dijela sjevernog Jadrana ukupno stanje može se ocijeniti vrlo dobrim ili na granici vrlo dobrog. U srednjem i južnom Jadranu prema pokazateljima iz 2014. godine stanje je u najvećoj mjeri dobro uz iznimku Šibenskog zaljeva gdje otpadne vode okolnih naselja i dijelova grada Šibenika koji još uvijek nisu uključeni u sustav javne odvodnje i dalje dospijevaju u estuarij rijeke Krke, odnosno u šibenski zaljev.

Ukupno gledajući na cijeloj istočnoj obali Jadrana uočava se trend poboljšanja stanja zahvaljujući ugradnji pročišćivača otpadnih voda i gašenju industrijskih postrojenja.<sup>(31)</sup>

## **Nafta i opasne tvari**

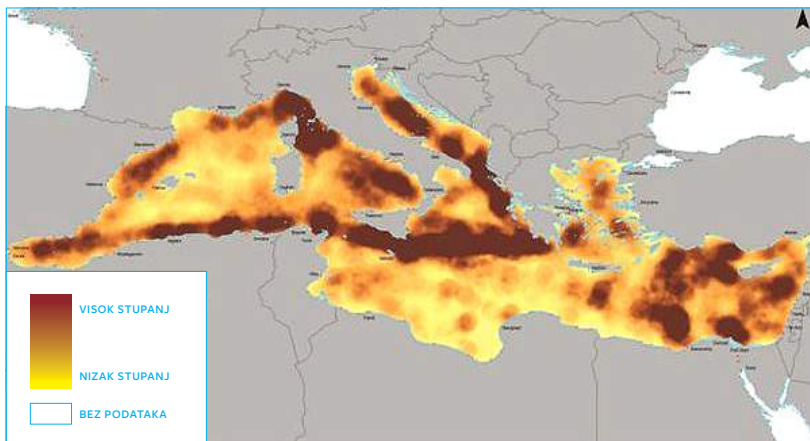
Pod opasnim tvarima u morskom okolišu podrazumijevamo tvari koje su toksične, postojane i podložne nakupljanju u živim organizmima (bioakumulaciji). Njihovi učinci, kako ekološki tako i zdravstveni, vrlo su složeni, a uključuju urođene nedostatke kod novorođenčadi, tumore, oštećenja živčanog, reproduktivnog i imunološkog sustava, promjene ponašanja kao i nepovoljne učinke na različite dijelove ekosustava. U slučaju nafte uključuju i fizička oštećenja staništa i gušenje organizama.

Takve tvari u more dospijevaju iz različitih izvora poput otpadnih industrijskih voda, postrojenja za pročišćavanje otpadnih voda, odlagališta otpada, skladišnih tankova, tijekom izgaranja fosilnih goriva, ispusta nafte s brodova ili naftnih platforma, potopljenih brodova i zrakoplova, potopljenih minsko – eksplozivnih sredstava i drugog streljiva, rijekama koje donose pesticide sa poljoprivrednih površina i antiobraštajnih boja na brodovima.<sup>(35,36)</sup>

Već smo istaknuli da je prelov morskih organizama najveći aktualni globalni problem mora, ali nafta, odnosno **havarije koje rezultiraju izlivanjem nafte, definitivno predstavljaju najveću latentnu prijetnju morskom okolišu**. Ta je prijetnja još više izražena u zatvorenim morima poput Jadranskog, a posebno kada imamo u vidu da se 25% ukupnog svjetskog transporta nafte odvija kroz Sredozemlje te uzmemo u obzir gusti pomorski promet prema sjevernojadranskim lukama i planove za eksploataciju nafte Jadranu.<sup>(8,37)</sup>

Naravno da tako velika havarija ne bi prošla nezabilježeno, ali ono što nas također može zabrinjavati je veliki broj malih incidenata koji se po svemu sudeći redovito događaju i prolaze bez sankcija. Tako je prema bazi podataka Regionalnog centra REMPEC na Malti u periodu između 1980. i 2006. godine u Jadranu zabilježeno 38 nesreća manjih razmjera od kojih se 7 dogodilo u hrvatskim vodama. Javnosti je međutim manje poznato da glavni uzrok naftnog zagađenja svjetskih mora, pa tako i Jadrana, nisu nesreće

nego namjerna ilegalna izlivanja ulja sa brodova pri rutinskim brodskim operacijama.<sup>(8,38)</sup> Na temelju analize satelitskih snimaka što ih je provela Europska komisija dobiveni su podaci prema kojima je od 1999. do 2003. u Jadranu zabilježeno gotovo 1000 izlivanja nafte (oko 250 godišnje) s brodova.



Relativna gustoća izlivanja nafte s brodova u Sredozemnom moru tijekom perioda 1999. – 2004.<sup>(92)</sup>

Ferraro i sur.

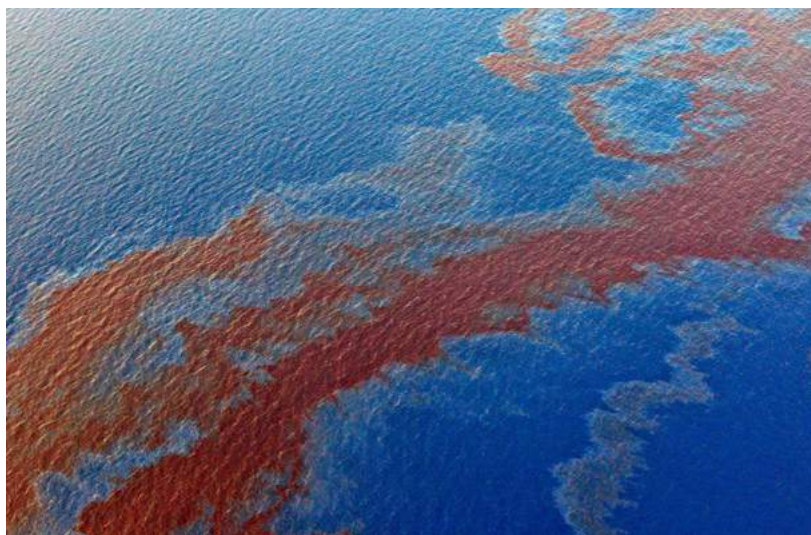
Samo u ljeto 2004. godine, kada je provedena fokusirana akcija za Jadran, ustanovljeno je oko 80 izlivanja. Još je zanimljivija procjena površine izlivenog ulja u Jadranu. Za 2001. godinu ona iznosi 1228 km<sup>2</sup>, što je tri puta više od površine otoka Cres!<sup>(8)</sup> Prema dokumentu *More, priobalje, ribarstvo i marikultura*<sup>(39)</sup> onečišćenju naftom doprinose i ilegalna ispuštanja nafte s naftnih platformi i obalnih rafinerija.

Prilikom izljeva viskoznost nafte uzrokuje onečišćenje i gušenje organizama (posebno pri izlivanju sirove nafte) u površinskom sloju mora, dok kemijski spojevi iz nafte dodatno mogu imati akutne toksične ili dugotrajne akumulativne učinke. Osim po ekosustav, sasvim je jasno kako su velike i gospodarske posljedice za čovjeka zbog utjecaja izljeva na turizam, marikulturu i ribarstvo.<sup>(13,37)</sup>

Osim nafte postoji cijeli niz drugih opasnih spojeva koji čak desetljećima traju u okolišu prije nego se razgrade. Najvažniji su klorirani ugljikovodični pesticidi (DDT, dieldrin, heptaklor, klordan, lindan) i klorirani ugljikovodici koji se koriste u industriji (PCB, dioksini i furani), a najvažniji su izvor mutagenih tvari za morski okoliš, te na koncu teški metali i radioaktivne tvari. Kad govorimo o ovim spojevima treba istaknuti fenomen biomagnifikacije, odnosno porasta koncentracije spojeva u tkivima organizama prilikom njihova prolaska kroz hranidbeni lanac. To konkretno znači da vrste na vrhu hranidbenih mreža, poput npr. tune imaju u organizmu najveće koncentracije ovih spojeva.<sup>(35,40)</sup>

Najpoznatiji član obitelji ovih spojeva je DDT (diklor-difenil-trikloretoan) koji je izrazito toksičan za cijeli niz morskih organizama. Tako kod člankonožaca, riba i ptica izaziva reproduktivne, razvojne, kardiovaskularne i neurološke promjene. Drugi, izrazito problematičan klorirani ugljikovodik, koji također pokazuje biomagnifikacijska svojstva je PCB (poliklorirani bifenil). Iznimno je toksičan, izaziva tumor, oštećenja živčanog i reproduktivnog sustava te oštećenja ploda.<sup>(35)</sup> Koncentracije ovih spojeva u organizmima tijekom 1980-ih i 1990-ih bile su uglavnom jednako raspoređene duž jadranskih obala uz izuzetak akvatorija u neposrednoj blizini rijeke Po, gdje je koncentracija bila veća nego u otvorenim vodama Mediterana,<sup>(41)</sup> ali na istočnoj obali Jadrana zabilježene koncentracije nikad nisu prelazile zakonske vrijednosti. Najveći udjeli PCB-a zabilježeni su u blizini gradskih i lučkih središta, marina i lučkih postrojenja. Što se tiče drugih spojeva koncentracije pesticida su u skladu s nacionalnim propisima (HCB, aldrin, dieldrin). Međutim, prisutnost svih navedenih spojeva u moru dugo nakon zabrane njihova korištenja upućuje na njihovu postojanost u okolišu odakle ispiranjem dospijevaju u more.<sup>(31)</sup>

Slijedeća skupina opasnih tvari su teški metali koji su toksični za sve oblike života, teško se eliminiraju iz sustava, a kod ljudi izazivaju oštećenja živčanog sustava, bubrega, jetre te oštećenja ploda. U Jadran su značajnije uneseni nakon 1970. putem nepročišćenih industrijskih i komunalnih otpadnih voda, prometom, premazivanjem plovila sredstvom protiv obraštaja na brodovima, poljoprivrede, dok je dio unosa posljedica geološkoga sastava i prirodnoga ispiranja. Ipak, istraživanja pokazuju da hrvatska obala nije značajno onečišćena tim elementima.<sup>(31)</sup>



Nafta na morskoj površini, skupa cijena fosilnih goriva

Greenpeace

Posljednja skupina opasnih spojeva koji su danas prijetnja morskom okolišu su radioaktivne tvari. One onečišćuju morski okoliš još od prvih nuklearnih pokusa s početka 1940-ih, a ekspozicija određenim tipovima radijacije potencijalno je smrtonosna za sve oblike života.<sup>(35)</sup> Do sada su u Jadranu praćene, i to od 1963. godine, samo koncentracije radioizotopa <sup>90</sup>Sr (stroncij) i <sup>137</sup>Cs (cezij) koje smatramo glavnom potencijalnom prijetnjom organizmima. Ti podaci pokazuju neprestano opadanje navedenih izotopa, uz iznimku <sup>137</sup>Cs koji je pokazao jedan skok u koncentraciji nakon černobilske katastrofe.<sup>(42)</sup> Treba spomenuti i potencijalno radioaktivni otpad na hrvatskoj strani Jadrana koji potječe od šljake termoelektrane Plomin, te odlagališta šljake i pepela u Kaštelanskom zaljevu.<sup>(43)</sup>

U kontekstu opasnih tvari svakako je nužno istaknuti i onečišćenja podvodnog okoliša minsko – eksplozivnim koji mogu biti ekstremno toksični za morske organizme. Zabrinutost svakako izaziva činjenica da je Jadran najzagađeniji prostor Mediterana u pogledu odbačenih minsko – eksplozivnih sredstava. Prema podacima koje je objavio UNEP<sup>(44)</sup> u Jadranu postoji ukupno 26 poznatih odlagališta minsko – eksplozivnih sredstava od čega je 8 u sjevernom, 5 u središnjem, a čak 13 u južnom dijelu Jadrana.

## **Morski otpad**

Morski otpad, a posebno onaj plastični, postao je tijekom zadnjeg desetljeća jedan od najozbiljnijih globalnih prijetnji morskom okolišu. Radi se o okolišnom, sigurnosnom, ekonomskom i zdravstvenom problemu koji je rezultat lošeg gospodarenja otpadom na kopnu. Prema istraživanjima više od 85% morskog otpada dolazi sa kopna (vjetrom, rijekama, izravnim odlaganjem otpada u more) dok samo manji dio dopijeva u more sa brodova ili tijekom aktivnosti koji se odvijaju na moru (npr. marikultura).<sup>(45)</sup>

Poseban problem predstavljaju i mikroskopske čestice plastike, tzv. mikroplastika, koja nastaje raspadanjem plastike pod utjecajem sunca i mora. One na sebe, djelujući kao svojevrсни magneti, vežu veće količine toksičnih tvari iz okolnog mora. Kada ih progutaju morski organizmi toksične tvari ulaze u hranidbeni lanac na čijem se kraju često nalazi čovjek.

Samo letimičan pogled na jadranske plaže ukazuje nam da problem postoji i kod nas. Nažalost, još uvijek nemamo konkretne podatke o tome koliko otpada ima, iz kojih izvora dolazi, koje obale najviše pogađa, koliko ga ima na obali, koliko na morskoj površini, koliko na morskom dnu, kolika je količina mikroskopskih sintetičkih čestica u Jadranu, koliko su se te čestice ugradile u hranidbene lance i koji je ukupni utjecaj na jadranske ekosustave. Prikupljane tih podataka i njihova analiza biti će prvi korak prema rješavanju ovog problema u Jadranu.

Preliminarni rezultati, koje je Udruga Sunce prikupila kroz projekt *DeFishGear* - „Sustav gospodarenja napuštenom ribolovnom opremom u Jadranskoj regiji“, ukazuju da su akumulaciji morskog otpada u Hrvatskom dijelu Jadrana najviše izloženi vanjski otoci južne i srednje Dalmacije te da više od 94% otpada čine umjetni polimerni materijali, odnosno plastika i stiropor.

Rješenje ovog problema ne leži na moru već na kopnu i samo odgovornim gospodarenjem otpadom na kopnu riješit ćemo i problem morskog otpada.



Morski otpad nasukan na plaži Zaglav, otok Vis

Mosor Prvan

## Balastne vode

Vodeni balast, koji se uzima na mjestima iskrcaja (a ispušta na mjestu ukrcaja) tereta kako bi se poboljšala stabilnost i kontrola nagiba praznog broda, s obzirom na količinu i opseg pomorskog prometa u svijetu jedan je od najopasnijih onečišćivača današnjice.<sup>(46)</sup> Godišnje se tako prenese između 10 i 12 milijardi tona balastne vode, a u njima između 7 i 7,5 tisuća vrsta (uključujući i patogene mikroorganizme) te različite toksične spojeve i druge onečišćivače. Međutim, budući da se brod u pravilu balastira razmjerno čistom vodom, to i manji postotak zagađenja kemikalijama dolazi iz balastnih voda, pa je osnovni problem uloga balasta kao glavnog vektora prijenosa invazivnih vrsta.<sup>(33,47,48)</sup>

Prema raspoloživim podacima tijekom 2008. u hrvatskom je teritorijalnom moru ispušteno gotovo 2,5 milijuna tona balastnih voda, a najviše u području riječke i pulske luke. U slovenskim je vodama tijekom 2006. godine ispušteno gotovo milijun tona balasta, a samo u sjevernim talijanskim lukama više od 4,5 milijuna tona. Treba istaknuti da je 86% balastnih voda

ispuštenih tijekom 2008. u hrvatskom moru jadranskog porijekla, dok njih 11% dolazi iz Sredozemnog mora, a 3% iz ostatka svijeta.<sup>(49,50)</sup>

Budući da Hrvatska nema program praćenja balastnih voda, ne možemo sa sigurnošću znati postoje li invazivne vrste koje su balastom dospjele u Jadran. iako postoji pretpostavka za nekoliko fitoplanktonskih vrsta.<sup>(31,51)</sup>

## **Marikultura**

Marikultura, odnosno uzgoj organizama u moru, iako ne utječe na okoliš samo putem onečišćenja, zapravo se generalno može tumačiti kao još samo jedan izvor eutrofikacije. Međutim posebno je ističemo zbog rastućeg gospodarskog značaja i ukupnog trenda rasta marikulture proizvodnje.

Pod negativne utjecaje marikulture na okoliš (osobito u slučaju loše postavljenih kaveza) možemo podvesti: lokalno povećanje koncentracije organske tvari što dovodi do eutrofikacije, unošenje bolesti, uvođenje alohtonih organizama, zasjenjivanje i fizičko oštećivanje staništa sidrima kaveza, izmjena genetskih obilježja prirodnih populacija uzrokovana bježanjem uzgajanih organizama i njihova križanja s prirodnim jedinkama, vizualno onečišćenje i nepoželjni mirisi, mijenjanje sastava zajednica radi prikupljanja mlađi i odraslih jedinki za uzgoj, povećani pritisak na ribarstvo (hrana za životinje u tovu) te mogući utjecaj antibiotika i drugih lijekova rabljenih u uzgoju na ekosustav.<sup>(31,55)</sup>

S obzirom na važnost marikulture kao gospodarske grane u proizvodnji hrane kao i značaja za hrvatsku ekonomiju treba naglasiti da iako u načelu negativan, utjecaj marikulture je uglavnom lokalne prirode.

## **Podvodna buka**

Daleko od svijeta tišine i spokoja kakvim ga se često zamišlja, priobalni pojas mora danas sve više nalikuje kakvom koncertnom okruženju, osobito u gusto naseljenim obalnim područjima i duž važnijih pomorskih puteva. Pojedini zvukovi potječu, dakako, iz prirodnih izvora, ali ih je sve više antropogenog podrijetla. Glavni je izvor takvih zvukova pomorski promet, ali značajnog udjela imaju i drugi izvori poput ribarskih, vojnih pa i znanstvenih sonara te raznih podvodnih operacija kao što je izvlačenje nafte i plina (akustično sondiranje u potrazi za ležištima nafte posebno je problematično i uzrokuje smrtnost morskih organizama). Čak bi i klimatske promjene mogle doprinijeti povećanju ukupne buke u moru budući da zvuk putuje brže u toplijoj vodi, a otapanje leda otvorit će i nove pomorske putove.

S druge strane, mnoge morske vrste, uključujući sisavce, kornjače i ribu, oslanjaju se na sluh u cijelom nizu svojih aktivnosti. Koriste ga za komu-

nikaciju, navigaciju, lov i izbjegavanje predatora. Osim što ih ometa u navedenim aktivnostima, zvuk visokog intenziteta može im izazvati bol i oštećenja tkiva i organa, unutarnje krvarenje i smrt. Zvukovi niskog intenziteta mogu im poremetiti ponašanje, izazvati oštećenje sluha i stres, dok jaki i nagli pulsevi zvuka poput podvodnih eksplozija mogu oštetiti i uništiti plankton uključujući i ličinke riba. To u konačnici utječe na razvoj, razmnožavanje i imunitet jedinki, kao i na stanje populacija cijelog niza morskih organizama.<sup>(33,56)</sup>

S obzirom na veliki promet rekreacijskih plovila (220.459 samo u teritorijalnom moru RH tijekom 2015) i transportnih brodova (tijekom 2015. u hrvatske luke prispjelo je 258.670 brodova).<sup>(57)</sup> Ovaj oblik onečišćenja podvodnog okoliša posve sigurno utječe na lokalnu faunu. Nemoguće je, međutim, dati ukupnu sliku onečišćenja podvodnom bukom u Jadranu, jer o tome nema dovoljno relevantnih podataka. Postojeći podaci odnose se na područje sjevernog Jadrana. Tako imamo podatke o utjecaju antropogene buke na prostornu distribuciju lokalne populacije dobrih dupina (*Tursiops truncatus*) u Lošinjsko-creskom arhipelagu gdje je ustanovljeno da dupini izbjegavaju područja s najvećim prometom brodova, a posebno rutu Mali Lošinj – Rab.<sup>(58)</sup> Drugo istraživanje pokazalo je kako buka motorne jahte značajno ometa akustičnu komunikaciju populacija riba na području rezervata Miramare u tršćanskom zaljevu, što je mogući izvor problema u sezoni mrijesta.<sup>(59)</sup>

## **INVAZIVNE VRSTE**

*“Očuvanje, održavanje i zaštita morskih ekosustava i resursa bila je, jest, i bit će ozbiljno ugrožena invazijom egzotičnih vrsta.”*

— James T. Carlton i Gregory M. Ruiz

Invazivne, alohtone, strane, štetne, egzotične samo su neki od pridjeva koji se danas rabe za vrste što koloniziraju određeno stanište i pritom izazivaju veće ekološke, okolišne i ekonomske promjene.<sup>(60)</sup> Takve invazije uključuju i prirodno širenje organizama, ali do duboke je promjene morskih ekosustava doveo radikalnan premještaj tisuća vrsta izazvan ljudskim aktivnostima poput pomorskog prometa, povezivanja mora kanalima, razvojem marikulture i mnogim drugim pa su stoga biološke invazije postale globalni problem. Tako je čovjek srušio sve prirodne barijere vremena i prostora omogućivši trenutno miješanje vrsta između svjetskih mora, pa danas ne postoji morsko stanište u kojem nema invazija.<sup>(61,62)</sup>

Prema slikovitom opisu znanstvenika brodovi su danas doslovno putujući biološki otoci koji nose vrste u obraštaju, balastu, sidrima i cijevima, a na kojem će mjestu stvoriti nova naselja zapravo je igra ekološkog ruleta.<sup>(61)</sup>

Iako ukupni ekološki, okolišni i sociološki učinci većine invazija u svjetskim morima ostaju neistraženi, poznato je kako invazivne vrste dovode do promjene raznolikosti, gustoće i rasprostranjenja postojećih zajednica. One su primarni pokretači ekoloških promjena, one stvaraju i modificiraju staništa, potiskuju autohtone organizme, služe kao vektori zaraznih bolesti (ako i same nisu patogeni) i ozbiljno ugrožavaju bioraznolikost. Kao takve dovode do gubitka genetske raznolikosti, strukture staništa, povećavaju rizik od izumiranja i vode prema biološkoj homogenizaciji mora (Galil 2007). To dalje vodi prema smanjenoj otpornosti ekosustava na druge stresove poput klimatskih promjena ili prelova organizama.<sup>(61,63,64)</sup>

#### VEKTORI PRIJENOSA MORSKIH ORGANIZAMA:

- Pomorski promet, istraživačke naftne platforme, suhi dokovi (balast i obraštaj)
- Kanali (povezivanje mora i oceana kanalima)
- Marikultura
- Industrija žive morske hrane
- Morski akvariji (slučajno ili namjerno ispuštanje vrsta iz akvarija u more)
- Industrija ribarskih mamaca (slučajno ili namjerno uvođenje vrsta koje se upotrebljavaju kao mamci)
- Obnavljanje staništa (transplantacija vrsta koje formiraju staništa)
- Konzervacijska nastojanja (introdukcija ugroženih vrsta u nova staništa)
- Znanstvena istraživanja (introdukcija eksperimentalnih organizama)

U Jadranskom je moru u posljednjih dvadesetak godina zabilježen velik broj nalaza stranih toplofilnih vrsta algi, beskralježnjaka i riba od kojih cijeli niz pokazuje invazivne karakteristike. Dijelom se radi o južno-mediteranskim vrstama koje šire svoj areal u Jadran, dijelom o migrantima iz Crvenog mora kroz Sueski kanal, a dijelom o vrstama nevjerovatnije unesenim balastnim vodama.<sup>(31,65,66,66,67)</sup> Zanimljivo je, ali i zabrinjavajuće kako je od 100 vrsta koje se nalaze na listi najgorih invazivnih vrsta u Mediteranu, još 2006. barem 30 prisutno u Jadranskom moru. Još teža je spoznaja da od ukupno 19 najgorih invazivnih algi, prema istom popisu, najmanje 11 već obitava u Jadranu.<sup>(67,68,69)</sup>

Najveću opasnost za biološku, ekološku i krajobraznu raznolikost infralitoralnog područja Jadranskog mora (i Mediterana) zasigurno predstavljaju tropske invazivne zelene alge *Caulerpa taxifolia* i *Caulerpa cylindracea*.





Invazivna alga *Caulerpa cylindracea* stvara tepih preko morskog dna uništavajući sve organizme koje preraste

Ante Žuljević

Kaulerpe prerastaju sve tipove dna priobalnog područja i pritom drastično potiskuju životinje koje su vezane za podlogu (npr. spužve i koralji), druge alge i morske cvjetnice. Osim što druge organizme prerasta i zasjenjuje, *C. cylindracea* ispod svog gustog spleta talusa razvija detritusni sloj unutar kojeg, zbog biorazgradnje, dolazi do nastanka sumporovodika i anoksičnih uvjeta, što dodatno negativno djeluje na autohtone organizme.<sup>(66)</sup>

## KLIMATSKE PROMJENE

*„Globalne klimatske promjene utjecat će na fizičke, biološke i biogeokemijske karakteristike oceana i obala, mijenjajući njihovu ekološku strukturu, njihovu funkciju, te na kraju mijenjajući koristi i usluge koje pružaju.“*

— Međunarodni panel za klimatske promjene

Klimatske promjene su tu i svakodnevno sve više postaju dio naše stvarnosti. Konstantno bilježimo nove temperaturne ekstreme, promatramo otapanje arktičkog leda i rast razine mora. Čak i predviđeni umjereni scenariji donose drastične promjene globalne bioraznolikosti i značajne socioekonomske učinke. Postojeće ekološke ravnoteže bit će narušene i stvarat će se nove, povećat će se frekvencija ekstremnih pojava poput suša, poplava, jakih oluja, mijenjat će se evaporacija, precipitacija te smjer i jačina morskih struja i vjetrova.<sup>(68,70,71,72,73)</sup> Očekuju nas i značajne promjene u produktivnosti mora koja će značajno opasti u tropima, dok će

bioraznolikost na višim zemljopisnim širinama (iznad 40° sjeverne i ispod 30° južne geografske širine) biti osobito osjetljiva na klimatske promjene. U tropskom i umjerenom pojasu rast temperature i razine mora mogao bi izazvati masovno umiranje koralja i promjene u naseljima livada morskih cvjetnica, a time i s njima povezanih vrsta.<sup>(74,75,76)</sup> Iako će oceane i mora zahvatiti niz lokalnih i globalnih izumiranja, simulacije pokazuju da to neće biti u tako visokom omjeru kao što se predviđa za kopno (15 – 37% ukupnog broja vrsta). Vjerojatan razlog tome je veća sposobnost i mogućnost rasprostiranja morskih vrsta što znači da mogu lakše naći novo odgovarajuće stanište. Međutim, klimatske će promjene vrlo vjerojatno pojačati djelovanje drugih prijetnji poput prelova, onečišćenja i promjena obalnih staništa, što bi u konačnici moglo izazvati velika izumiranja.<sup>(68)</sup>

U okvirima Mediterana možemo očekivati povećanje isparavanja uz istovremeno smanjenje padalina i donosa vode rijekama, što će dovesti do povećanja saliniteta. Uz povećanje temperature i saliniteta smanjit će se topljivost kisika i ubrzati razgradnja organske tvari što dodatno troši kisik. Takav scenarij imat će drastičan utjecaj na promjenu strukture pridonjenih zajednica.<sup>(77)</sup> U međuvremenu su već nastupile mnoge promjene. Zabilježene su promjene u sustavu kruženja vode Sredozemljem, što se također dijelom pripisuje promjeni klime, primijećeno je širenje tropskih vrsta u Sredozemno more, kao i termofilnih sredozemnih vrsta prema sjeveru (u Jadransko i Ligursko more) te povlačenje hladnomorskih vrsta prema sjeveru. Dokazano je i da anomalije površinskih temperatura mora snažno utječu na pelagijske i pridnene zajednice eliminirajući osjetljive vrste i izazivajući masovnu smrtnost.<sup>(78,79,80)</sup>

Klimatske promjene, regionalnim atmosferskim varijacijama, značajno utječu na ekosustav Jadranskog mora. Prema Petom nacionalnom izvješću o promjeni klime iz 2010. najveća i najskuplja posljedica promjene klime po Hrvatsku mogao bi biti porast razine mora. Iako postoji neizvjesnost oko dinamike porasta, povećanje od 50 cm (prvi scenarij) rezultiralo bi poplavlivanjem 100 milijuna m<sup>2</sup> kopna dok bi povećanje razine mora od 88 cm (drugi scenarij) dovelo do poplavlivanja još dodatnih 12.4 milijuna m<sup>2</sup>. Najugroženija su područja na hrvatskoj obali gradovi Nin, Zadar, Šibenik, Split, Stari Grad na Hvaru i Dubrovnik, zatim rijeke Raša, Cetina, Krka, Zrmanja i Neretva, potom oba Vranska jezera (na Cresu i kod Biograda) te obala zapadne Istre i otok Krapanj.<sup>(81,82)</sup>

Budući da klimatske promjene uzrokuju promjene hidrografskih osobina Jadrana, osobito u vezi s povećanjem temperature mora, u posljednjih je desetak godina zabilježeno pomicanje poglavito termofilnih vrsta riba prema sjevernim područjima našeg mora. S obzirom da će se mijenjati morski okoliš, ponašanje i migracijski obrasci morskih organizama i bioraznolikost, promjene će imati i pozitivne i negativne učinke na hrvatski

ribarstveni sektor uključujući<sup>(83)</sup>:

- osiromašenje ribom u plitkim područjima Jadranskog mora
- bolje obnavljanje vrsta koje uspijevaju u toplim vodama
- horizontalna ili vertikalna migracija hladnovodnih vrsta u hladnija područja
- pojava novih organizama koji prenose bolesti ili egzotičnih ili nepoželjnih vrsta.

Uzevši u obzir da cijela hrvatska obala leži na karbonatnim stijinama i krškim staništima vrlo osjetljivim na fizičke promjene, možemo očekivati da će spomenuta mjesta biti maksimalno ugrožena. Valjana je i pretpostavka da su, pored već spomenute hridinaste obale, povećanjem razine mora iznimno ugrožene pjeskovite i šljunkovite plaže koje prekrivaju samo 5.4% hrvatske obale, kao i obalna staništa koja formiraju estuarije i lagune te krška morska jezera koja predstavljaju rijetki fenomen naše obale.<sup>(83)</sup>

# Mehanizmi za zaštitu i očuvanje Jadrana

*„Vjerovao sam da su glavni ekološki problemi gubitak bioraznolikosti, kolaps ekosustava i klimatske promjene. Smatrao sam da sa 30 godina kvalitetnih znanstvenih istraživanja možemo riješiti te probleme. Ali bio sam u krivu. Glavni ekološki problemi su sebičnost, pohlepa i apatija. Da bi njih riješili trebamo duhovni i kulturalni preobražaj, a mi znanstvenici ne znamo kako da to napravimo.“ — Gus Speth*

U načelu, čisto teoretski, većina rješenja za očuvanje mora i njegovih prirodnih dobara je vrlo jednostavna. U praksi, zbog raznih privatnih interesa, neuređenosti sustava, nedostatka kapaciteta za provedbu zakona, nepovjerenja u znanost pa čak i nedostatka volje za promjenom postojećih loših i neefikasnih načina upravljanja, rješenja često ostaju samo dobre ideje.

Realnost je takva da do promjena očito ne dolazi preko noći i da tek informiranjem i educiranjem novih generacija možemo očekivati kvalitetne promjene u budućnosti. U međuvremenu su nam potrebni primjeri dobre prakse koji demonstriraju da su promjene na bolje moguće i da se događaju.

Takve primjere treba dugoročno sustavno i individualno promicati i primjenjivati. Primjenom konceptata održivog i odgovornog upravljanja ljudskim aktivnostima poput turizma i ribarstva, efikasnom regulacijom razvoja obalnih predjela, modernim gospodarenjem otpadom (smanji, ponovno upotrebi, recikliraj), unapređenjem alata za zaštitu prirode, nadzorom i kontrolom aktivnosti koje se provode na moru, smanjenjem utjecaja klimatskih promjena na lokalnoj razini možemo napraviti razliku i stvoriti uvjete za očuvanje našeg Jadrana.

U nastavku donosimo nekoliko takvih ideja koje su se pokazale uspješnim u svijetu, ali i kod nas. Ne treba posebno naglasiti da se oštro suprotstavljamo nastojanjima poput eksploatacije nafte u Jadranu te da smatramo kako treba efikasno i strogo kontrolirati i sve ostale aktivnosti koje mogu uzrokovati dugoročne i teške posljedice po jadranske ekosustave poput pomorskog prometa. Iako u nastavku to ne ističemo posebno, prelazak na obnovljive izvore energije, poput sunca, vjetra ili valova, a kojima Hrvatska obiluje, jedan je od rješenja za očuvanje Jadrana.

## **ODRŽIVI RIBOLOV**

Održivi ribolov je zapravo jedan koncept koji podrazumijeva da iz mora treba uzeti samo onoliko koliko more, odnosno morski ekosustav, može prirodno, svojom snagom, biološki obnoviti. Sve ono što ulovimo preko te granice vodi prema potpunoj devastaciji naših morskih resursa. Slikovito rečeno, održivi ribolov se može donekle usporediti sa držanjem novaca u banci i ubiranjem kamata. Dok god ne diramo glavnice uživat ćemo plodove kamata. U onom trenutku kada krenemo trošiti glavnice kamate naravno bivaju sve manje dok na koncu ne ostanemo i bez kamata i bez glavnice.

Glavna uloga održivog ribolova je višestruka. S jedne strane osigurava opstanak i prosperitet ribarstva kao gospodarske grane te kontinuiranu ponudu hrane iz mora na tržištu, a s druge strane omogućava održavanjeorskog ekosustava zdravim i otpornim na stresove koje uzrokuje klimatske promjene i druge prijetnje.

**Postoji niz mehanizama koji mogu osigurati održivi ribolov, a prije svega to su:**

1. Vremenski i prostorno ograničavanje ribolova (uvođenje lovostaja)
2. Regulacija ribolovnih alata (određivanje koji tip alata je dozvoljen gdje i kad)
3. Uspostava zaštićenih morskih područja i zona izuzetih od ribolova (zone bez ribolova)

U svijetu su upravo zone bez ribolova prepoznate kao jedan od najboljih mehanizama za očuvanje i obnovu ribljeg fonda. Unutar tih područja ribolov nije dozvoljen te organizmi mogu nesmetano rasti i razmnožavati se. Studije sustavno pokazuju da organizmi unutar tih područja žive duže, rastu veći i proizvode nekoliko desetaka puta više mlađi nego organizmi u okolnim, nezaštićenim područjima.<sup>(84,85,86)</sup> Dakle rast jedinki i biomase novih organizama je značajno veći zonama bez ribolova nego u okolnim područjima. U tom trenutku zone bez ribolova postaju „izvoznici“ mladih i odraslih jedinki, ali i riblje mlađi. Na taj način profitiraju i ribari jer u područjima koje okružuju zone bez ribolova ima više ribe te oni uz puno manji ribolovni napor postižu veće ulove.<sup>(87,88)</sup>

Na koncu, za koji god se mehanizam opredijelimo, a najčešće se radi o kombinaciji svih navedenih, ukupni ribolovni napor ne smije biti veći od snage ekosustava da izlovljene resurse obnovi.

## **ODRŽIVI I ODGOVORNI TURIZAM**

Značajan dio ljudskih aktivnosti u obalnom pojasu vezan je uz turizam. Od obalne gradnje i prometne infrastrukture, do uređenja obale za rekreaciju i zabavu, turizam kontinuirano oblikuje okoliš i utječe na njegovu kvalitetu. Obalni turizam jedinstven je spoj sunca, mora, plaža, bogate biološke raznolikosti, morske hrane i dobre prometne infrastrukture. Na temelju ove kombinacije čimbenika razvijen je niz profitabilnih usluga u obalnom području koje su danas osnovica turizma - uređenje plaža, ronjenje, jedrenje i drugi vođeni sportovi, sportski ribolov, izleti brodovima, restorani i hoteli.

Razvojem turizma mnogobrojne destinacije su postale dostupne te se sredinom prošlog stoljeća u Europi razvio masovni turizam, a veliki broj turista koji se odlučuje za obalne destinacije doveo je do porasta konkurencije i pada cijena, čime se pritisak na obalne ekosustave znatno povećao. Srećom, u posljednje vrijeme s porastom interesa šire javnosti za pitanja očuvanja okoliša, razvija se i ideja održivog i odgovornog turizma.<sup>(89)</sup>

Kao i u drugim aktivnostima, i u turizmu je moguće uskladiti želje i potrebe korisnika i pružatelja usluga sa mogućnostima okoliša i njegovom zaštitom. Plan razvoja turizma treba uskladiti s drugim strategijama razvoja i korištenja obalnog područja, i pri tome uzeti u obzir i prihvatni kapacitet područja (mogućnost nekog područja da podnese ljudske aktivnosti bez smanjenja kvalitete okoliša).<sup>(90)</sup>

**IDEJA ODRŽIVOG TURIZMA ODNOSI SE NA RAZVOJ I PRAKTICIRANJE TURIZMA NA NAČIN DA SE SMANJI NEGATIVAN UTJECAJ NA OKOLIŠ - PRIRODNI, KULTUROLOŠKI I EKONOMSKI. NA PRIMJER HOTELI MOGU IMPLEMENTIRATI MJERE ZA SMANJENJE POTROŠNJE VODE, OSLANJATI SE NA OBNOVLJIVE IZVORE ENERGIJE, KORISTITI EKOLOŠKE MATERIJALE, RECIKLIRATI OTPAD I U RESTORANIMA NUDITI LOKALNU, SEZONSKU HRANU.**

Neke od strategija za održiv obalni turizam uključuju organiziranje i promociju aktivnosti u unutrašnjosti čime bi se preraspodijelio pritisak turizma na veće područje, zatim proširenje turističke ponude van sezone čime bi se posljedice turizma ravnomjernije rasporedile kroz godinu te promicanje alternativnih prometnih putova i sredstava čime bi se smanjila proizvodnja opasnih plinova i pritisak na lokalnu prometnu infrastrukturu. Ovo su mjere koje se mogu implementirati suradnjom lokalne uprave, turističkih djelatnika i lokalnog stanovništva. Međutim i korisnici usluga imaju mogućnost svojim izborima doprinijeti održivosti turizma. Neki hoteli već ostavljaju izbor gostima koliko često će mijenjati ručnike

i posteljinu te tako pomoći smanjenju potrošnju vode i detergenata. Isključivanje klimatizacijskog sustava u sobama dok u njima ne boravimo, i gašenje svjetla, način su da se smanji potrošnja energije. Izbjegavanje korištenja plastičnih čaša, bočica, slamki i vrećica direktno utječe na smanjenje otpada koji završava u moru i ugrožava morske životinje.



Morski kajak sve je popularnija aktivnost aktivnog turizma koja ima minimalni utjecaj na okoliš.

Goran Šafarek

Vlastiti utjecaj na morske ekosustave možete smanjiti tako da se i odgovorno ponašate tijekom različitih turističkih aktivnosti na moru. U nastavku donosimo kako smanjiti vlastiti utjecaj na morski okoliš prilikom ronjenja i sidrenja.

### **Kako biti okolišno odgovoran roniac**

Ronjenje je atraktivna turistička aktivnost koja omogućava uvid u ljepote podmorja, a nekoliko je načina kojima možemo pridonijeti očuvanju podmorja od negativnih utjecaja ronilačkih aktivnosti. Prvi korak je uvijek naučiti što više o kraju koji posjećujemo, o ekosustavu, vrstama i staništima. Na taj ćemo način i sami razumjeti koji naši postupci mogu ugroziti taj sustav. Fotografije neka budu jedina uspomena koju možemo ponijeti s nama sa ronjenja, bez da ugrozimo osjetljivu ravnotežu ekosustava koji posjećujemo. U skladu s tim, ništa ne smijemo ostaviti u moru iza nas, niti baciti preko palube broda u more. Hranjenje morskih životinja mijenja njihovo prirodno ponašanje i može dovesti u opasnost njihov život pa ga svakako izbjegavajte. Mnogo je zanimljivije životinje promatrati u



Ronjenje je sjajna aktivnost koja nam omogućuje zaviriti u čarobni podvodni svijet.

Ante Žuljević

njihovom prirodnom staništu i opuštenom ponašanju, te treba izbjegavati diranje i uznemiravanje životinja. Pažljivim ronjenjem možemo izbjeći oštećivanje morskih staništa i organizama, pa svoje kretanje treba prilagoditi području u kojem ronimo - paziti da perajama ne oštetimo ono što smo došli posjetiti. Razgovorom s drugim ronionicima možemo proširiti svijest o utjecaju koji imamo na podmorje i pomoći učiniti ronilački turizam održivom aktivnošću.



Sidrenje u livadi morske cvjetnice uništava podmorske livade, a ujedno je i vrlo nesigurno.

Ante Žuljević



## **Kako smanjiti utjecaj na morski okoliš tijekom sidrenja**

Sidrenje može uzrokovati oštećenje podmorskih staništa (livada morskih trava, naselja morskih spužvi, koralja ili algi) pa gdje je moguće treba koristiti sidrene plutače ili obratiti pozornost prilikom sidrenja da uzrokuje što manju štetu za pridnene zajednice. Osim direktnog fizičkog uništavanja staništa, sidrenje može doprinijeti širenju invazivnih vrsta. Sidrenje na mjestima gdje su proširene invazivne vrste alge *Caulerpa taxifolia* i *Caulerpa cylindracea* pomaže širenju *fragmenata* i mladica ovih algi na nova područja. Preporuča se izbjegavati sidrenje u područjima naseljenim ovim vrstama.

## **ZAŠTIĆENA PODRUČJA I EKOLOŠKA MREŽA**

Zaštiti mora može se pristupiti na četiri načina: zaštitom područja, zaštitom vrsta, reguliranjem ribarstva i promišljenim upravljanjem obalnim područjem. U različitim situacijama, u skladu s potrebama, potrebno je odlučiti koji od ovih pristupa je najbolji, te će nerijetko to biti dva ili tri zajedno. Kada govorimo o zaštićenim područjima na moru koristimo naziv “zaštićena morska područja”. Bez obzira na stupanj zaštite, važno je naglasiti da svrha uspostave zaštićenih područja nije turizam, nego zaštita područja, vrsta i resursa. U nekim situacijama turizam može nadopuniti cilj zaštite, jer se edukacijom i popularizacijom često lakše provodi zaštita mora, ali turizam nikada nije primarni cilj uspostave zaštićenog područja. Dapače, u nekim situacijama veliki broj posjetitelja može i direktno ugroziti vrstu ili stanište zbog kojih je uspostavljena zaštita. Ovi principi vrijede na kopnu kao i na moru, te u oba slučaja zaštićena područja moraju imati plan upravljanja.

Plan sastavljaju stručnjaci s obzirom na značaj područja ili vrste i prijetnje s kojom se suočavaju. Njime se određuje svrha postojanja zaštićenog područja, utvrđuju se dozvoljene i zabranjene aktivnosti, ali i aktivnosti kojima bi se mogao ubrzati oporavak ugroženih staništa i vrsta. Ukoliko takav plan ne postoji, ili se ne provodi dosljedno, gubi se svrha uspostave zaštićenog područja. Takva se područja onda nazivaju “papirnati parkovi” i ne doprinose ni na koji način zaštiti ni očuvanju mora već su svrha sebi samima.

U Hrvatskoj postoji 17 zaštićenih morskih područja, različitih kategorija, koji uključuju obalno područje i more te iako nisu svi uspostavljeni primarno zbog zaštite mora, svi oni direktno ili indirektno doprinose provedbi zaštite Jadrana. To su tri nacionalna parka: Brijuni, Kornati i Mljet; dva parka prirode: Telašćica i Lastovsko otočje, dva posebna rezervata u moru: Malostonski zaljev i Malo more, Linski zaljev; četiri posebna rezervata: botanički - otok Prvić s priobalnim vodama i Grgurov kanal, ornitološki - jugoistočni dio delte rijeke Neretve, Pantan kod Trogira, paleontološki

- Datule i Barbariga; tri značajna krajobraza: kanal Luka (kod Šibenika), Sitsko-žutska otočna skupina, Zavrtnica; te dva geomorfološka spomenika prirode: Modra špilja i Medvidina špilja na Biševu.<sup>(93)</sup> Ova područja ukupno obuhvaćaju 604 km<sup>2</sup>. Na žalost, od pet naših nacionalnih parkova i parkova prirode samo NP Brijuni ima dokazan učinak rezervata (stanje ekosustava i resursa je bolje nego u okolnom moru).

### **Nacionalni park Brijuni<sup>(94)</sup>**

Brijunski akvatorij, sastavljen od 14 otoka i otočića uz zapadnu obalu Istre, 1983. godine proglašen je Nacionalnim parkom Brijuni. Ukupna površina nacionalnog parka je 33,95 km<sup>2</sup>, od čega je skoro 80%, odnosno čak 26,51 km<sup>2</sup> pod morem. Na području parka možemo naći preko 320 tragova kretanja dinosaura, vrijedne paleontološke nalaze iz razdoblja krede. Uz otiske dinosaura na Brijunima se mogu vidjeti i okamenjene kućice puža nerinea te valne brazde koje nam govore da je pred 100 milijuna godina ovo područje bilo pličak nekadašnjeg Tethys mora. Osim geo-paleontoloških vrijednosti, Nacionalni park Brijuni obiluje i prirodnom baštinom. Među biljnim vrstama koje se mogu naći na otocima neke su i od posebno ugroženih vrsta, koje ovdje nesmetano rastu. Uz ostale predstavnike mediteranske flore, na Brijunima se nalazi i jedno od najstarijih stabala na Mediteranu - maslina stara preko 1600 godina. Od životinjskih vrsta u parku imamo uz tipične mediteranske predstavnike te životinje donesene kao poklon predsjedniku Josipu Brozu Titu, a danas su dio safari parka. U suradnji s Centrom za oporavak morskih kornjača iz Pule, u bazenima Nacionalnog parka oporavljaju se morske kornjače prije puštanja natrag u more. Zahvaljujući statusu područja Nacionalnog parka Brijuni kroz povijest, podmorje akvatorija je iznimno očuvano i u njemu nalazimo i ugrožene vrste perisku (*Pinna nobilis*) i prstaca (*Litophaga litophaga*), endemske vrste poput alge jadranski bračić (*Fucus virsoides*). Od većih životinja u vodama parka mogu se vidjeti dupini i morske kornjače.

### **Nacionalni park Kornati<sup>(95)</sup>**

U središnjoj Dalmaciji, zapadno od Šibenika, nalazi se Nacionalni park Kornati. Ovaj skup 89 otoka, otočića i hridi obuhvaća 215,67 km<sup>2</sup>, od čega se više od 77% odnosi na morsko područje (166,07 km<sup>2</sup>). Budući da otoci pripadaju krškom području, na njima možemo naći spilje i jame u kojima obitavaju i neke endemske vrste. Biljne vrste koje se mogu naći na otočju pripadaju dvjema grupama istočnomediteranskog i zapadnomediteranskog flornog elementa te je do danas zabilježeno više od 650 biljnih svojiti. Veliko bogatstvo životinjskih vrsta između ostalih uključuje i morskog vranca (*Phalacrocorax aristotelis desmarestii*), endemsku mediteransku vr-

stu ptice, ugroženu u cijeloj Europi te zaštićenu Zakonom o zaštiti prirode RH, sovu ušaru (*Bubo bubo*), također rijetku i ugroženu na području Europe i sivog sokola (*Falco peregrinus*), ugroženu vrstu zaštićenu hrvatskim i europskim zakonima. U podmorju Kornatskog otočja do sada su zabilježene 353 vrste algi, 3 vrste morskih cvjetnica te oko 850 vrsta životinja. Kao i na području Nacionalnog parka Brijuni, i ovdje se mogu sresti morske kornjače i dupini. Uz livade morskih trava, najčešće vrste *Posidonia oceanica*, na muljevitom dnu kornatskog akvatorija, na strmim zidovima nalazimo zajednicu crvenih morskih algi koje ugrađuju vapnenac u svoje tijelo i tako tvore jedinstveno stanište pod nazivom koraligen.



Nacionalni park Mljet

NP Mljet

### **Nacionalni park Mljet<sup>(96)</sup>**

1960. godine sjeverozapadni dio otoka Mljeta proglašen je nacionalnim parkom, te se može smatrati jednim od prvih zaštićenih morskih područja na Jadranu. Ovaj Nacionalni park obuhvaća 52,92 km<sup>2</sup>, od čega su 24,35 km<sup>2</sup>, ili malo manje od polovice ukupne površine parka, pod morskom površinom. Na otoku se nalazi i jedinstveno Veliko jezero, površine skoro 1,5 km<sup>2</sup>, spojeno s morem Solinskim kanalom. Park se može pohvaliti bogatom prirodnom, ali i kulturnom baštinom. Na području parka se mogu naći ostaci rimske vile rustice, starokršćanska crkva iz 5.-6. stoljeća i niz lokaliteta s ostacima potopljenih antičkih brodova. Od kopnenog dijela Parka 90% područja je pod šumama, a dominantna vrsta je alepski bor (*Pinus halepensis*), te su ove šume među najočuvanijim šumama te vrste na Mediteranu. I otok Mljet pripada u krški dio Republike Hrvatske i kao

takav obiluje podzemnim staništima u kojima obitavaju endemske vrste beskralješnjaka. Kada govorimo o bogatstvu morskih vrsta u Parku moramo obratiti posebnu pozornost na vrste koje obitavaju u Jezeru gdje zbog pogodnih uvjeta možemo naći razvijene zajednice školjkaša poput zaštićene vrste plemenite periske (*Pinna nobilis*), jakovske kapice (*Pecten jacobaeus*) i strogo zaštićene vrste prstaca (*Litophaga litophaga*). Uz njih se u Jezeru može naći i endemska vrsta meduza te grebeni busenastog kamenog koralja (*Cladocora caespitosa*) koji pokrivaju 650 m<sup>2</sup> dna.

### **Park prirode Telašćica<sup>(97)</sup>**

Park prirode Telašćica osnovan je 1988. godine, iako je područje pod zaštitom već od 1980. godine, te obuhvaća 70 km<sup>2</sup> jugoistočnog dijela Dugog otoka. Znamenitosti Parka uključuju slano jezero Mir, niz strmaca koji se uzdižu 200 m iznad površine mora i spuštaju 90 m u dubinu te uvalu Telašćicu. Od ukupnog zaštićenog područja, udio mora je 64%, odnosno 44,8 km<sup>2</sup>. Park je utočište 14 magaraca autohtone hrvatske pasmine - primorsko-dinarski magarac. Na kopnu je do sada zabilježeno 486 životinjskih i 339 biljnih vrsta među kojima su mnogi mediteranski i jadranski biljni endemi. Prema tom popisu većinu životinjskih vrsta čine beskralješnjaci, te je na otoku je prisutno samo 13 vrsta sisavaca, ali među njima čak 8 vrsta šišmiša. Uz stotinjak zabilježenih vrsta ptica otok posjećuje i eleonorin sokol (*Falco eleonora*). U podmorju je u dosadašnjim istraživanjima nađeno 469 životinjskih vrsta, 70 vrsta algi i 2 vrste morskih cvjetnica. Među ovim bogatstvom vrsta ističu se alga *Goniolithon byssoides*, iznimno rijetka u Jadranu, i jedna mesojedna spužva. Zahvaljujući bogatoj bioraznolikosti



Park prirode Telašćica

Vesna Petešić

i zanimljivoj geomorfologiji podmorja, na području Parka se nalaze mnoge zanimljive ronilačke lokacije. Zahvaljujući položaju uvala Mir, nautičari ju često koriste kao jednu od najvećih prirodnih luka na Jadranu zbog sigurnosti koju pruža brodovima u srednjedalmatinskom akvatoriju.



Park prirode Lastovsko otočje

Igor Karasi

### **Park prirode Lastovsko otočje<sup>(98)</sup>**

Najmlađi park na našoj obali je Park prirode Lastovsko otočje, proglašen 2006. godine. Park se sastoji od 44 otoka, otočića i hridi koji se rasprostiru na 195,83 km<sup>2</sup> ukupne površine, od čega je samo 53 km<sup>2</sup> kopna, a ostalih 143 km<sup>2</sup> je more. Otočje je podijeljeno u tri grupe: Zapadno otočje, Lastovnjake i Vrhovnjake. Krški reljef se ovdje posebice iščitava u formiranim krškim poljima ili uvalama poput Vinopolja i Lokavja, ali se na području Parka mogu uočiti i spilje, na kopnu kao i pod morem. Osim jedinstvenih geomorfoloških obilježja, Park se može pohvaliti opsežnom listom od više od 810 zabilježenih biljnih vrsta samo na otoku Lastovu. Među njima nalazimo uobičajene elemente mediteranske flore, ali i endemske vrste i nekolicinu ugroženih vrsta. Tako je zabilježena i vrsta trave trsovez (*Ampelodesmos mauretanicus*) koja se može naći samo na Lastovu. Slično kao i Mljet, i otok Lastovo je velikim dijelom pokriveno šumom alepskog bora i hrasta crnike. Od životinjskih vrsta na otoku Lastovu, među kojima je do sada zabilježeno preko 170 vrsta kralješnjaka, više je od 70 vrsta ugroženih kralješnjaka u Hrvatskoj, a tu se gnijezde i rijetke vrste ptica gregula (*Puffinus yelkouan*) i kaukala (*Calcometris diomedae*). U podmorju Lastovskog otočja do sada je zabilježeno skoro 250 vrsta morske flore i 330 vrsta beskralješnjaka, među kojima posebnu pažnju privlače gorgonije (*Paramu-*

*ricea clavata*) i crveni koralj (*Coralium rubrum*). Otočje je nekada nastanjivala i sredozemna medvjedica (*Monachus monachus*), međutim danas ju se samo iznimno može uočiti u akvatoriju.

## **Ekološka mreža - Natura 2000**

Uspostava zaštićenih područja pokazala se do sada samo djelomično uspješnom, najčešće upravo zbog slabe provedbe planova upravljanja tim područjima. Međutim i u najboljim slučajevima upravljanja zaštićenim područjima, ta su područja često izolirana i udaljena od drugih sličnih područja, čime se stvara isprekidani niz očuvanih staništa. Za mobilne vrste, ali i za povezanost vrsta koje nemaju mogućnost kretanja, važna je uspostava koridora kojima se veće cjeline zaštićenih područja povezuju u mrežu. EU je još 1979. godine usvojila Direktivu o pticama, koja je zahtijevala uspostavu Područja posebne zaštite da bi se omogućila zaštita i upravljanje područjima značajnim za rijetke i ugrožene vrste ptica. 1992. godine EU je usvojila Direktivu o staništima, koja pristupa zaštiti staništa po uzoru na Direktivu o pticama, uspostavom posebnih područja zaštite, ovaj puta uzimajući u obzir druge rijetke i ugrožene vrste biljaka i životinja te važna staništa. Povezivanjem zaštićenih područja na osnovi ovih dviju direktiva uspostavljena je ekološka mreža Natura 2000 u kojoj sudjeluju sve EU zemlje članice<sup>(99)</sup>.

**DANAS NATURA 2000 POKRIVA OTPRILIKE 18% KOPNEG I 6% MORSKOG TERITORIJA EU<sup>(100)</sup>, ODNOSNO 37% KOPNEG TERITORIJA I 16% TERITORIJALNOG MORA REPUBLIKE HRVATSKE. TO JE NAJVEĆA MREŽA ZAŠTIĆENIH PODRUČJA NA SVIJETU KOJOM SE KOORDINIRANO UPRAVLJA I UKLJUČUJE ZNAČAJNA MJESTA ZA RAZMNOŽAVANJE I ŽIVOT UGROŽENIH VRSTA TE JEDINSTVENA RIJETKA PRIRODNA STANIŠTA.**

Posebnost ovog sustava zaštićenih područja je u tome što iako uključuje neka strogo zaštićena područja, Natura 2000 mreža ne podrazumijeva isključivanje ljudskih aktivnosti, te je nemali dio uključenih područja u privatnom vlasništvu građana. Cilj je uskladiti život i aktivnosti ljudi koji borave u i oko zaštićenih područja, na korist ljudi i prirode.

Morska Natura 2000 područja prvenstveno se štite od prelova i onečišćenja od kanalizacije ili otpadnih voda te morskog prometa. I u ovom slučaju primarni cilj je naći ravnotežu između ljudskih aktivnosti i zaštite ekosustava. Zbog toga u nekim situacijama korisnici možda nisu niti svjesni da se nalaze unutar Natura 2000 područja.

Jedan od glavnih principa Natura 2000 mreže je uskladiti suživot ljudi i prirode te omogućiti održivi razvoj ljudskih aktivnosti uz zaštitu ugroženih i značajnih vrsta i staništa. Ovakav pristup temelji se na pristupu na razini ekosustava, odnosno poznavanju koristi koje ljudi imaju od ekosustava u kojem žive i kojega koriste. Stručnjaci koriste koje ljudi imaju od ekosustava nazivaju *usluge ekosustava* te je njihovo poznavanje sve značajniji dio upravljanja suživotom ljudi i prirode. UNEP je 2005. godine objavio veoma važan dokument pod naslovom Milenijska Procjena Ekosustava u kojem su međunarodni stručnjaci definirali četiri velike grupe usluga koje dobivamo od prirode:

- potporne usluge (*supporting services*)
- opskrbe usluge (*provisioning services*)
- regulatorne usluge (*regulatory services*)
- kulturne (nematerijalne) usluge (*cultural services*).

Potporne usluge se odnose na one osnovne, nužne procese koji omogućuju sve ostale usluge, tu između ostalih govorimo o stvaranju tla, o primarnoj proizvodnji i o kruženju nutrijenata u prirodi. Bez ovakvih procesa niti jedan drugi tip usluga ekosustava ne bi bio moguć. Preostala tri tipa usluga direktno utječu na ljude dok su ove potporne usluge nužne za održavanje samog ekosustava i tako indirektno i usluga koje nama pruža. Na potporne usluge se nadograđuju opskrbe usluge. Tu govorimo o proizvodima kojima nas ekosustav opskrbljuje: voda, hrana, zrak, goriva, biokemikalije, prirodna građa poput drveta ili kamena i drugo. Pod regulatornim uslugama mislimo na koristi koje ljudi imaju od regulatornih procesa ekosustava: reguliranje klime, ograničavanje širenja bolesti, erozija tla, zaštita od oluja, pročišćavanje vode i oprašivanje samo su neki od tih procesa. Na kraju postoji grupa koristi koje kao zajednica ili pojedinci imamo od prirode, a koje su nematerijalne prirode: duhovne i religijske, rekreacijske i turističke, estetske, edukativne, inspirativne i druge koje utječu na našu kulturnu baštinu.

Poznavanje ovih usluga skreće nam pozornost na procese koji se odvijaju u ekosustavu, a koji direktno ili indirektno utječu i na nas. Unatrag 50 godina ekosustavi diljem planete su drastično promijenjeni upravo ljudskih djelatnostima, neki su bespovratno izgubljeni, a druge uništavamo većom brzinom nego što se uspijevaju oporaviti. Kada shvatimo da svakom promjenom ekosustava utječemo i na nas same i naše preživljavanje, možda ćemo obzirnije pristupati korištenju dobara koje nam ekosustav pruža. Upravo to je i jedan od ciljeva uspostave zaštićenih područja i Natura 2000 mreže.

## **INTEGRIRANO UPRAVLJANJE OBALNIM PODRUČJEM**

Integrirano upravljanje obalnim područjem (IUOP) još je jedan proces u skladu s pristupom na razini ekosustava koji smo ranije spomenuli. Definicije opisuju IUOP kao proces koji sjedinjuje sve one koji su uključeni u razvoj, upravljanje i korištenje obalnog pojasa, pri čemu im IUOP pruža radni okvir (zakonski i institucionalni) unutar kojega mogu integrirati svoje interese i odgovornosti<sup>(102)</sup>. Cilj je omogućiti dugotrajnu i održivu upotrebu obalnih prirodnih resursa uz trajno očuvanje što prirodnijeg stanja okoliša. Kada govorimo o obalnom području uglavnom mislimo na zonu gdje se susreću more i kopno, i uzimamo u obzir i morski i kopneni dio te zone. Ponekad ovo područje može uključivati ušća rijeka, močvarna staništa, plaže, šume mangrova, lagune i druge tipove staništa.

Obalna područja su uvijek privlačila ljude zbog ugodnih klimatskih karakteristika, raznolikosti dostupnih resursa i prometne povezanosti. Danas se procjenjuje da skoro polovina svjetskog stanovništva živi u pojasu unutar 150 km od obale. Zbog stalnog porasta stanovništva u obalnim područjima, UN procjenjuje da je 30% obalnih područja na svijetu pod izraženim rizikom od uništenja, a u skoro 60% njih stopa uništenja raste.<sup>(103)</sup> Nemoгуće je stoga u svrhu zaštite okoliša apsolutno ograničiti ljudske aktivnosti u obalnom pojasu te je stoga potrebno detaljno razraditi načine korištenja obalnog pojasa, regulirati aktivnosti u njemu i izraditi dugoročne planove kojima se što manje ograničava razvoj ljudskog društva u ovom području, dok se istovremeno održava što viši stupanj funkcionalnosti prirodnog sustava. Istovremeno treba voditi računa o rizicima koje ljudskom društvu donosi život u obalnom području, među ostalim

Upravljanje obalnim područjem otežano je posebno zbog pitanja nadležnosti koje se ovdje često preklapaju (pomorsko dobro, privatno ili javno vlasništvo, lučke, prometne i turističke zone). Suradnja različitih državnih institucija, gospodarstva i stanovništva nužna je za uspješno upravljanje.

### **Glavna načela IUOP-a su u skladu s time slijedeća:**

- široki pogled na problematiku, koji uzima u obzir međusobni odnos prirode i ljudskih aktivnosti u obalnom području, njihove razlike i međuovisnost;
- dugoročna perspektiva temeljena na načelu predostrožnosti (čak i ako samo postoji rizik da se nekom aktivnošću nanese šteta, onda se ta aktivnost izbjegava) pri čemu se vodi računa o potrebama sadašnjih i budućih generacija;
- prilagodljivost IUOP-a koja omogućava trajno unapređenje znanja i metoda rješavanja problema, na temelju znanstvenih spoznaja;
- uključivanje svih zainteresiranih sudionika u proces upravljanja;



- povezanost nadležnih tijela uprave na svim razinama, od lokalne do regionalne i međunarodne.

Republika Hrvatska ima dugu tradiciju prostornog planiranja, koje je jedno od osnova IUOP-a, a započeta je u 60-tim godinama prošlog stoljeća izradom prostornih planova obalnog područja. Dijelom zahvaljujući upravo ovim planovima hrvatska obala Jadranskog mora danas je jedno od najmanje devastiranih područja na Mediteranu, unatoč nepoštivanju smjernica i pravila uspostavljenih prostornim planovima<sup>(104)</sup>.

Stručnjaci su odredili seriju kvaliteta koje treba imati na umu kada se izrađuju planovi IUOP-a. Posebice su za Mediteran sugerirali da upravljanje mora težiti obali koja je **otporna** (na buduće klimatske promjene, prirodne katastrofe, posljedice ljudskih aktivnosti poput turizma i obalne gradnje), **produktivna** (u financijskom smislu, omogućava ekonomske djelatnosti, posebice lokalnim zajednicama), **raznolika** (ekološki, ekonomski, društveno), **jedinstvena** (zadržava svoje izvorne, tradicionalne karakteristike u društvu, kulturi, arhitekturi), **atraktivna** (turistima, poduzetnicima i investitorima, stanovništvu) i **zdrava** (čistih voda i zraka, pruža zdravu okolinu ljudima koji tu žive i borave)<sup>(105)</sup>.

Budući da se IUOP primarno bavi načinima korištenja prostora u obalnom pojasu, naglasak je uglavnom na kopnenom području, a manje na morskom (na primjer u slučaju planiranja luka, marina i kupališnih zona). Međutim odluke donesene u odnosu na kopneni pojas itekako utječu i na more. Izgrađenost obale, namjena korištenja, infrastruktura, broj korisnika i stanovnika obalnog područja, sve to direktno utječe na kvalitetu morske vode i život u moru. Fizičko degradiranje ili uklanjanje staništa, promjene vodnog režima, smanjenje kvalitete vode, povećana ljudska prisutnost, buka i promet samo su neke od posljedica ljudskih aktivnosti uz obalu, a sve to ima i svoju financijsku cijenu koju stručnjaci procjenjuju na više od 20 trilijuna USD. Između ostalih, direktno ili indirektno i ljudske aktivnosti u samom obalnom području doprinose ovakvoj zastrašujućoj situaciji. Iz ovoga je vidljiva važnost provedbe planova IUOP, kao jedan dio globalnog napora u zaštiti mora.

# Priručnik za prepoznavanje živog svijeta Jadranskog mora

## KRATKO O MORSKIM STANIŠTIMA

More se, kao i svi ekosustavi, sastoji od niza različitih staništa u kojima živi mnoštvo biljnih i životinjskih vrsta. Promjene u ekosustavu ljudi najlakše se uočavaju kroz promjene broja i sastava vrsta na nekom području, djelomično zato jer je lakše pratiti npr. brojnost riba nego kvalitetu i stanje naselja algi. Zbog toga je veliki dio napora stručnjaka usmjeren prema zaštiti pojedinih vrsta. Međutim, koliko god važno bilo, očuvanje pojedinih vrsta ne može biti uspješno niti dugotrajno ukoliko se istovremeno ne radi i na zaštiti staništa u kojem ta vrsta živi. Zapravo, upravo je uništavanje staništa jedan od glavnih uzroka nestanka pojedinih vrsta.

U podmorju razlikujemo mnoštvo različitih staništa: stjenovita obala, pješćana obala, golo kamenito dno, pjeskovito, muljevito ili dno pokriveno sitnim šljunkom, livade morskih trava, naselja morskih algi, morske špilje, ili zidovi, i mnoga druga. Glavna podjela morskih staništa je prema njihovoj dubini u odnosu na površinu mora.

Stručnjaci koriste termine poput: supralitoral, mediolitoral, infralitoral i cirkalitoral da bi podjelili litoralnu (priobalnu) zonu, područje plitkog obalnog mora do dubine od 200 m. Supralitoral pri tome označava područje iznad zone plime i oseke, mediolitoral je uski pojas plime i oseke, a infralitoral je zona u kojoj još ima dovoljno svjetla za alge i biljke koje ga iskorištavaju za fotosintezu. Područje u kojem više nema dovoljno sunčeve svjetlosti, a pliće je od 200m dubine nazivamo cirkalitoral. Druga važna podjela je na bentoske i pelagičke zajednice, prve vezane uz dno, a druge se nalaze u stupcu vode.<sup>(12)</sup>

U ovom priručniku donosimo opis izabranih morskih vrsta i ne obrađujemo morska staništa, ali za one koje žele znati više preporučamo *Morska staništa: Priručnik za inventarizaciju i praćenje stanja* autorice Tatjane Bakran-Petricioli u izdanju Hrvatske agencije za okoliš i prirodu.

## INVAZIVNE VRSTE

Negativni utjecaj invazivnih vrsta već smo obradili u dijelu o zaštiti mora, a ovdje opisujemo neke koje se počinju širiti Jadranom. Praćenje njihovog širenja važan korak za procjenu njihovog utjecaja. Kako bi dobili što bolji uvid o pojavama i rasprostranjenosti ovih organizama u Jadranskom moru, dobrodošle su sve informacije o njima. Većina stranih vrsta su lesepsijski migranti tj. vrste koje su kroz Sueski kanal iz Crvenog mora došle u Sredozemno more. Takve vrste su već jako raširene i učestale u južnim područjima, a posebno u jugoistočnim i istočnim dijelovima Sredozemnog mora, a posljednjih godina neke se pojavljuju i u Jadranskom moru. Ukoliko ulovite ili uočite neke od vrsta iz ove brošure, molimo vas da to što hitnije javite **Institutu za oceanografiju i ribarstvo** u Splitu (uz što je moguće više dodatnih informacija o nalazima: lokacija, datum, fotografija) na slijedeće e-mail adrese: [dulcic@izor.hr](mailto:dulcic@izor.hr), [brankod@izor.hr](mailto:brankod@izor.hr), [zuljevic@izor.hr](mailto:zuljevic@izor.hr) ili na broj telefona: 021/408 013.

### *Caulerpa taxifolia*

Alga fluorescentno zelene boje, građena od puzajućeg stabalca i rasperanih listića dužine između 10 i 30 cm, nalik paprati. Porijeklom je iz umjereno toplog mora Australije. Sredozemlje je naselila slučajnim ispuštanjem iz akvarija Oceanografskog muzeja u Monacu. Širi se sidrima brodova i mrežama. U Jadranu je trenutno, koliko je poznato, prisutna samo u Starogradskom zaljevu na otoku Hvaru. Raste na svim tipovima morskoga dna od površine do pedesetak metara dubine. Njena gusta naselja negativno utječu na zavičajne organizme.



Institut za oceanografiju i ribarstvo

---

## *Caulerpa cylindracea*

Tamno zelena alga, građena od puzajućeg stabalca i listića dugih 2 do 10 cm na kojima su sitne kuglaste izrasline. Porijeklom je iz umjereno toplog mora Australije. Nije poznato kako je naselila Sredozemno more kojim se širi prvenstveno nošena morskim strujama. Raste od površine do preko 50 m dubine na svim tipovima morskoga dna. U hrvatskom dijelu Jadrana je zabilježena na više od 120 lokaliteta, ali je najčešća na području Dalmacije. Ponekad razvija iznimno gusta naselja pri čemu potiskuje zavičajne organizme.



Goran Šafarek

---

## *Asparagopsis taxiformis*

Crvena alga, dužine do 30 cm, oblika stabla čempresa. Obično više ogranaka raste iz zajedničkog bazalnog dijela koji se drži za podlogu. Najčešće raste od površine do 5 m dubine. Prihvaća se za stijene i druge alge. Alga je najvjerojatnije porijeklom iz Australije. Nije poznat način na koji je dospjela u Sredozemno more kojim se širi nošena morskim strujama. Gusta naselja vjerojatno utječu na zavičajne alge. U Hrvatskoj je pronađena na području Dubrovnika, Splita i Mljeta, u Sobri i uz otočić Glavat u Nacionalnom parku Mljet.



Labaratorij za bentos (IOR)

---

## *Melibe viridis*

Veliki puž golač nalik nakupini smeđih algi. Dužine je 10 - 15 cm, a bočno ima do 10 parova dugačkih bradavičastih isperaka. Glava mu je okrugla i pokretna, a usta iznimno rastezljiva. Na ulazu u usta su brojni ticala. Pronalazimo ga do desetak metara dubine. Živi najčešće u naselju morskih cvjetnica, ali i u u naselju algi. Aktivan je preko noći kada svojim velikim ustima skuplja sitne beskralješnjake s algi i cvjetnica. Kada je uznemiren može kratko plivati naglim savijanjem tijela. Vrsta je najvjerojatnije porijeklom iz Crvenog mora. U Hrvatskoj se pojavljuje periodički i tada je česta vrsta. Nije zabilježeno da vrsta predstavlja problem u Sredozemnom moru.



Labaratorij za bentos (IOR)

---

## *Aplysia dactylomela*

### CRNOKRUGI ZEKAN

Biljojedni puž golać, dužine do 40 cm. Na glavi ima dugačka ticala, a kućica mu je zakržljala i nije vidljiva. Boja tijela mu varira od svijetlo zelene do tamno smeđe, ali su najčešće svijetlo smeđi. Po cijeloj površini tijela ima crne krugove različitih veličina povezane crnim linijama koje stvaraju mrežu. Kada su ugroženi i uznemireni ispuštaju ljubičastu tekućinu. Puž se najčešće zadržava između površine i dubine od 2 m gdje se hrani algama. Nije poznato odakle je vrsta dospjela u Sredozemno more. Prvi nalaz bio je 2002. godine na Lampeduzi. U Jadranu je zabilježen 2006. godine na Sušcu i Mljetu. Od tada je često zabilježen na području od Dubrovnika do Šibenika.



Labaratorij za bentos (IOR)

---

## *Percnon gibbesi*

### LAKONOZI RAK

Invazivna vrsta u Sredozemnom moru. Prisustvo ovog raka tek je nedavno dokazano i u Jadranu, uz naglasak da je izgleda već uspostavio svoje populacije u južnom i srednjem dijelu Jadrana. Radi se o priobalnoj vrsti koja obitava u plitkom moru, često pod kamenjem i u procijepima.



Labaratorij za bentos (IOR)

---

## *Callinectes sapidus*

### PLAVI RAK

Invazivna vrsta u Sredozemnom moru. U Jadranu je prisutan već duže vrijeme, no njegova populacija se počela tek nedavno brojčano povećavati i širiti prema srednjem Jadranu. Dobar je plivač i ima velik reproduktivni potencijal. Jestiv je i stoga potencijalno gospodarski važna vrsta. Smatra se da je u južnom dijelu Jadrana već uspostavio populaciju i to naročito u albanskim i crnogorskim vodama.



Pero Tutman

---

## *Lagocephalus sceleratus*

### SREBRENOPRUGA NAPUHAČA

Lesepsijski migrant i invazivna vrsta u Sredozemnom moru. Kada je ugrožena napuhuje tijelo i izgleda poput kugle. Izrazito je toksična (sadrži jaki termo stabilni neurotoksin - tetrodotoksin) i konzumacija može biti fatalna. Može narasti do 110 cm i mase oko 7 kg. U zemljama EU je zabranjena konzumacija mesa svih vrsta iz porodice Tetraodontidae (četverožupke).



Branko Dragičević

---

## *Fistularia commersonii*

### PLAVOTAČKASTA TRUMPETAČA

Lesepsijski migrant i invazivna vrsta u Sredozemnom moru. Živi samostalno ili u skupinama, uglavnom blizu podvodnih grebena. Pretpostavlja se da je ova vrsta uspostavila populaciju u Jadranu (južni dio). Može narasti do 160 cm ukupne dužine.



Ante Žuljević

---

## *Siganus luridus*

### TAMNA MRAMORNICA

Lesepsijski migrant i invazivna vrsta u Sredozemnom moru. Ova herbivorna vrsta živi na kamenitim dnima prekrivenim vegetacijom. Pretpostavlja se da je uspostavila svoju populaciju u Jadranu (naročito u južnom dijelu, ima nalaza i u sjevernom dijelu). Može narasti do 30 cm ukupne dužine. U svojim bodljama na leđnoj peraji sadrži otrov.



Labaratorij za bentos (IOR)



---

## *Stephanolepis diaspros*

### AFRIČKI KOSTOROG

Lesepsijski migrant. Može se naći na kamenitim dnima prekrivenim vegetacijom blizu obale. Do sada su u Jadranu zabilježena dva primjerka (i u južnom i sjevernom dijelu). Može narasti do 25 cm ukupne dužine.



Ante Žuljević









# Izabrane morske vrste Jadrana

Živi svijet Jadrana čini više od 7000 poznatih vrsta, a procjena je da bi ukupan broj vrsta u Jadranu mogao biti veći od 12000. U nastavku ovog priručnika donosimo opise 184 odabrane vrste. Prilikom izbora vodili smo se idejom da uključimo vrste koje se mogu lako vizualno odrediti, bez uzorkovanja. Ovdje navedene vrste su većinom pridneni organizmi s malim područjem kretanja. Opisane su i ugrožene i zaštićene vrste Jadrana, te vrste koje su indikator određenog tipa staništa i indikator stanja okoliša. Uz ove, uključene su i neke široko rasprostranjene vrste, koje bi svaki zaljubljenik u Jadran trebao moći prepoznati.






## TUMAČ SIMBOLA




---


Tip podloge koju vrsta preferira:

-  Stjenovito (strmo).
  -  Stjenovito (blago polegnuto do ravno).
  -  Sedimentno.
  -  Morske cvjetnice.
  -  Koraligen.
  -  Raste ili često obitava na drugim vrstama.
  -  Pjeskovito-muljevito.
  -  Detritusno.
- 

Preferencija morskisih vrsta prema svjetlu:

-  Vrsta preferira osvijetljena područja.
  -  Preferira zatamnjena područja.
  -  Jednako preferira svijetla i tamna područja.
  -  Obitava na zatamnjenim i osvijetljenim područjima, ali češće na zatamnjenim.
  -  Obitava na zatamnjenim i osvijetljenim područjima, ali češće na osvijetljenim.
- 

-  Paziti kod identifikacije, vrsta se lako može zamijeniti s drugom vrstom.
  -  Vrsta je zaštićena zakonom.
  -  Kod vrste prisutan spolni dimorfizam (ženke i mužjaci različito izgledaju).
- 

 Dubina na kojoj vrsta najčešće obitava.

---

# Algae

## ALGE

Alge su velika i raznolika skupina autotrofnih organizama koji žive u vodenim ili vlažnim staništima. Obuhvaćaju jednostanične organizme veličine uglavnom 20-200  $\mu\text{m}$  i višestanične organizme od kojih neki mogu narasti do divovskih dimenzija. Mikroskopske alge su najzastupljenije u planktonu (fitoplankton) te predstavljaju jedne od najvažnijih proizvođača organske tvari i kisika na planetu. Ništa manje značajne su bentoske alge. U bentosu također žive i jednostanične i višestanične vrste.

Jedan od jednostavnih kriterija klasifikacije bentoskih višestaničnih algi je sastav pigmenata u plastidima pomoću kojih se vrši fotosinteza te ih tako dijelimo na zelene (Chlorophyta), smeđe (Phaeophyta) i crvene alge (Rhodophyta). Mnoge crvene alge u svoje tijelo često ugrađuju vapnenac, no to čine i neki predstavnici iz ostalih skupina.

Bentoske alge naseljavaju dio morske obale i morskog dna između zone prskanja valova do najveće dubine do koje može prodrijeti dovoljna količina svjetla za fotosintezu. Njihov razvoj i rasprostranjenost ovise o međusobnom utjecaju algi i drugih organizama te o fizikalno-kemijskim čimbenicima koji vladaju u moru (svjetlost, temperatura, slanost, gibanje mora, tip podloge, hranjive soli). Najuočljiviji čimbenik je rasprostranjenost s obzirom na dubinu, odnosno dostupnost valnih duljina svjetlosti i pigmenata pomoću kojih se vrši fotosinteza. Tako su u osvijetljenim područjima obično zastupljenije zelene i smeđe alge, a u dubljim i zasjenjenijim područjima crvene alge. Promjene u zajednicama bentoskih i planktonskih algi mogu biti indikatori promjena u ekosustavu i onečišćenja okoliša.



## *Acetabularia acetabulum*

— (Linneus) P.C. Silva, 1952

### KLOBUČIĆ

**OPIS:** Alga ima karakterističan talus u obliku dugačke „peteljke“ i „klobučića“, a sastoji se od samo jedne stanice. „Klobučić“ je promjera oko 5-12 mm, a „peteljka“ visine 5-10 cm. Tijekom zime vidljive su samo „peteljke“, a „klobučić“ se razvija tek u proljeće i to u trećoj godini života. Nekalcificirani talusi su jarko zeleni, nakon kalcifikacije postanu bjelkasti ili svjetlozeleni.

**STANIŠTE:** Stjenovita i osvjetljena mjesta gornjeg infralitorala; od površine do oko 30 m dubine.

**SLIČNE VRSTE:** Karakterističnog je oblika, ne može se zamijeniti s drugom vrstom.



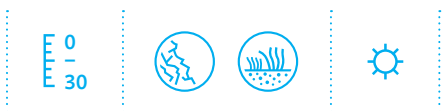
## *Caulerpa prolifera*

— (Forsskål) J.V.Lamouroux, 1809

**OPIS:** Alga je tamnozeleno boje. Građena je od puzajućeg razgranatog stabalca koje je brojnim sitnim korjenčićima pričvršćeno za podlogu i listića nalik listovima lovora dužine 5 – 10 cm. Često se iz sredine pojedinog listića razvija drugi listić.

**STANIŠTE:** Osvijetljena mjesta, najčešće na mrtvim rizomima posidonije i u naselju morske cvjetnice *Cymodocea nodosa*, ali i na stjenovitom dnu s fotofilnim algama. Ponekad na zasjenjenim mjestima (kao na Lokrumu na vertikalnoj stijeni). Od površine do oko 30 m dubine. Ovo je jedina zavičajna kaulerpa u Sredozemnom moru. U Jadranu je iznimno rijetka.

**SLIČNE VRSTE:** Građa alge (puzajuće stabalce, „korjenčići i listići“) je tipična za kaulerpe. Ipak, ova se alga razlikuje od ostalih kaulerpi po cjelovitim, ne rasperanim listićima.





Goran Šafarek



Ante Žuljević

## *Codium bursa*

— (Olivi) C. Agardh, 1822

**OPIS:** Alga spužvastog, kuglastog i šupljeg talusa promjera 10-25 cm. Starije jedinke u sredini talusa često imaju ulegnuće. Talus je tamnozelene boje, ali ga često preraštaju sitne, nitaste crvene alge ili crvenkasto obojene cijanobakterije.

**STANIŠTE:** Osvijetljena mjesta; od 1 m dubine pa do donjeg ruba infralitorala.

**SLIČNE VRSTE:** Zbog karakteristične veličine, oblika i boje, teško ju je zamijeniti s nekom drugom vrstom.



## *Codium effusum*

— (Rafinesque) Delle Chiaje, 1829

**OPIS:** Alga raste ležeći uz stjenovito dno. Oblikuje kvrgave, ponegdje izdignute i nepravilno razgranate spužvaste oblike, u presjeku cilindričnog oblika promjera oko 1,5 cm. Razgranati talus često doseže do 10 cm dužine. Tamnozeleno je do crnozeleno boje. Pričvršćena je s donje strane rizoidima za podlogu. Na dodir mekana i baršunasta.

**STANIŠTE:** Gornji i donji infralitoral do 45 m dubine, na stijenama; često je nalazimo među kalcificiranim crvenim algama

**SLIČNE VRSTE:** Zbog karakteristične boje i oblika teško ju je zamijeniti s nekom drugom vrstom.







Ante Žuljević



Ante Žuljević

## Codium fragile

— (Suringar) Hariot, 1889

**OPIS:** Uspravna alga, nepravilno razgranatog spužvastog talusa visokog obično oko 30 cm. Talus je u presjeku okrugao i debljine do 1,5 cm. Pojedini ogranaci dosežu 10 – 15 cm. Talus je baršunast i tamnozeleno boje, ponekad crnozelene.

**STANIŠTE:** Donji mediolitoral do donji infralitoral; do oko 50 metara dubine.

**SLIČNE VRSTE:** *Codium vermilara* – talus je manji i širi, veličine 10-30 cm, širina ogranaka je 3-6 mm.



## Flabellia petiolata

— (Turra) Nizamuddin, 1987

**OPIS:** Talus je i visok i širok 3-10 cm, listastog je oblika, često rasperanog ruba i zagasite tamnozeleno boje.

**STANIŠTE:** Infralitoral; najčešće na vertikalnom zasjenjenom stjenovitom dnu dublje od 1 m, ali najčešće između 5 i 15 m dubine. Često na pjeskovito muljevitom dnu između 10 i 30 m dubine, pogotovo između morskih cvjetnica *Cymodocea nodosa* i *Posidonia oceanica*.

**SLIČNE VRSTE:** *Ulva* spp. – vrste ovog roda imaju svjetlozelenu boju i rastu uz samu površinu. *Anadyomene stellata* – ima znatno manji i svjetliji, gotovo proziran talus sa jasno vidljivom mrežastom nervaturom.





Filip Bukša



Ante Žuljević

## Halimeda tuna

— (J. Elis &amp; Solander) J.V.Lamouroux, 1816

**OPIS:** Talus je visok 5-12 cm, karakteristično građen od niza tankih diskoidnih segmenata promjera oko 1 cm. Alga je tamnozeleno boje. Prilikom razmnožavanja centralni dijelovi segmenta postaju bijeli, a na rubovima izrastu zeleno-smeđi ispercij u kojima se razvijaju reproduktivne strukture. Alga nakon razmnožavanja ugiba, pa se često pronalaze potpuno bijeli talusi, odnosno ostaci kalcificirane strukture. Algu često prerastaju razni epifiti, od kojih su najčešće sitne crvene koraste koralinske alge.

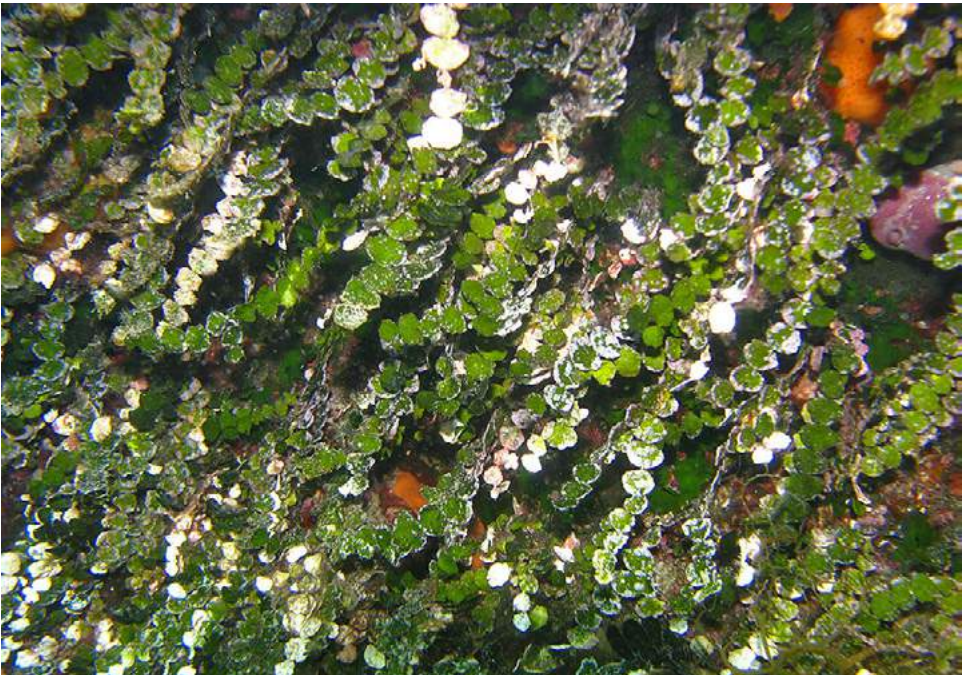
**STANIŠTE:** Stjenovita, osvijetljena do blago zasjenjena područja; od površine do 50 m dubine. Često s fotofilnim algama. Najgušća naselja gradi na vertikalnim stijenama, često zajedno s vrstom *Flabellia petiolata*.

**SLIČNE VRSTE:** Zbog karakterističnog oblika teško ju je zamijeniti s nekom drugom vrstom.





Hrvoje Čížmek



Hrvoje Čížmek

## *Palmophyllum crassum*

— (Naccari) Rabenhorst, 1868

**OPIS:** Talus je tvrd, korast, gladak, nepravilnog oblika i oblikih rubova otprilike 1 mm debeo i širok 2-10 cm u najvećem promjeru, tamno do svjetlozelene boje.

**STANIŠTE:** Stjenovita dublja infralitoralna dna. Uglavnom dublje od 15 m pa nekad čak i dublje od 70 m. Na plićim dnima isključivo u zasjenjenim područjima. Čest u polušpiljama.

**SLIČNE VRSTE:** Od polegnutih vrsta roda *Codium* razlikuje se po tome što je tvrd i korast, te naseljava izrazito zasjenjena mjesta.



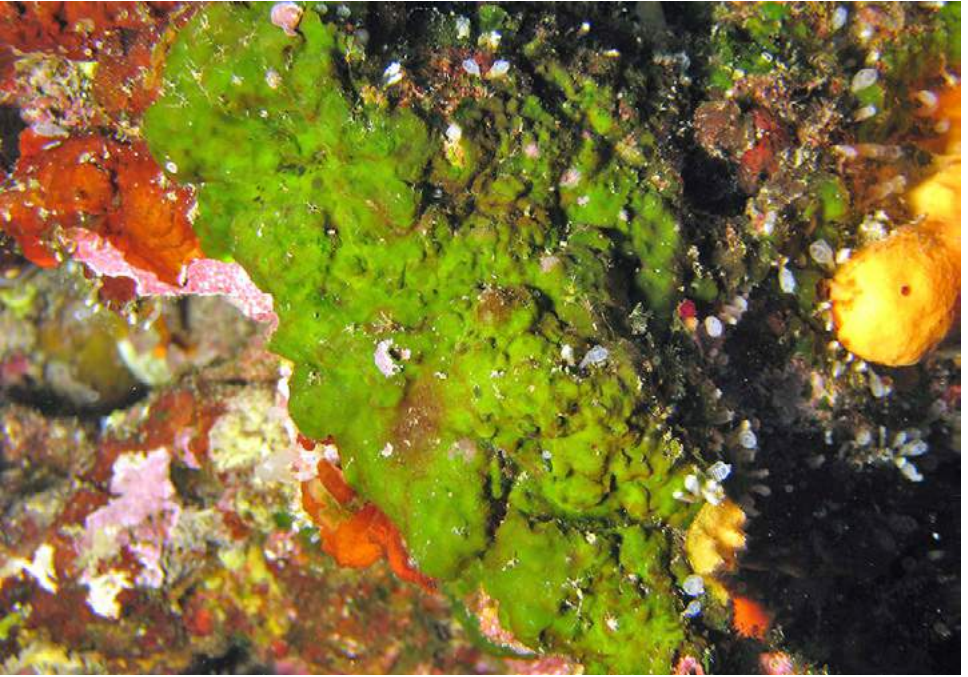
## *Ulva spp.*

**OPIS:** U Jadranu obitava barem dvadesetak morfološki sličnih vrsta ovog roda pa prepoznavanje pojedinih vrsta nije moguće bez laboratorijske analize. Talusi su krpasti (promjera do 30tak cm) ili trakasti (poneki dužine preko 1 m), često s otvorima i bez vidljive nervature. Boje su svjetlo do tamno zelene i glatkih, često metalno reflektirajućih površina. Listoliki talusi se lako paraju.

**STANIŠTE:** Stjenovita i sedimentna dna mediolitorala i gornjeg infralitorala, često ne dublje od 3 m dubine. Na konopcima i trupovima brodova u lučkim područjima. Česte u zagađenom području i mjestima sa slatkom vodom gdje mogu graditi monokulture i dominirati morskim dnom. Na čistim otočkim područjima mogu se pronaći samo sitni, nerazvijeni oblici promjera do 1 cm.

**SLIČNE VRSTE:** *Anadyomene stellata* – talus je manji, promjera 2-7 cm, listastog oblika i čvršće strukture s vidljivom nervaturom. Obično raste dublje od 1 m.





Hrvoje Čížmek



Donat Petricioli

## Valonia macrophysa

— Kützing, 1843

**OPIS:** Talus je mjehurast, promjera 0,5 – 2 cm, nalik maloj, glatkoj, sjajnoj i prozirnoj zelenoj kuglici. Građen je od jedne velike stanice. Raste pojedinačno ili u nakupinama.

**STANIŠTE:** Na kalcificirajućim algama ili na vrstama roda *Cystoseira*; od površine (samo na zasjenjenim područjima) pa do dubine od oko 45 m.

**SLIČNE VRSTE:** *Valonia utricularis* - ima izduljeniji i razgranjen oblik talusa, često u plitkome.



## Valonia utricularis

— (Roth) C.Agardh, 1823

**OPIS:** Talus je mjehurast, kruškoliko izdužen 1-3 cm dugačak, često s dodatnim mjehurastim izraslinama. Obično rastu u gustim naseljima pa izgledaju kao jedna alga, sastavljena od brojnih mjehurastih izdanaka. Alga je tamnozeleno, ponekad gotovo crnozeleno boje, a za podlogu pričvršćena kratkim rizoidima.

**STANIŠTE:** Na stijenama, školjkama, kao i na vrstama roda *Cystoseira*. Najčešće uz samu površinu gdje u zasjenjenom gradi gusta naselja.

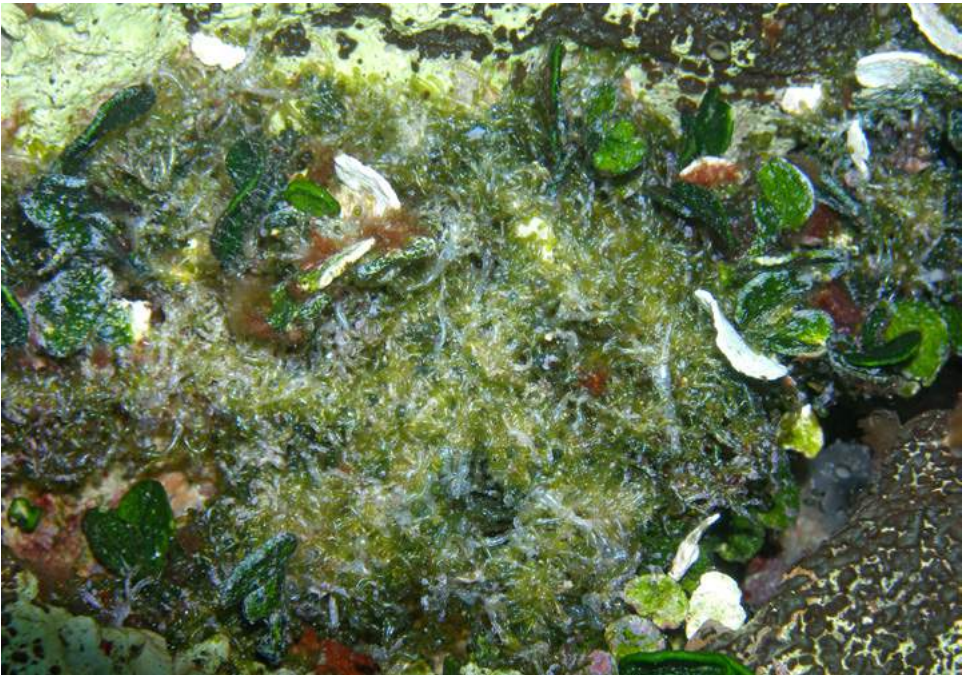
**SLIČNE VRSTE:** *Valonia macrophysa* - ima kuglasti oblik talusa.







Hrvoje Čižmek



Zrinka Jakl

## *Cystoseira* spp.

**OPIS:** Prema nekim pretpostavkama u Sredozemlju obitava oko 30 vrsta roda *Cystoseira*. One su klimaks vegetacije stjenovitog infralitorala Sredozemnog mora. Većinom rastu pričvršćene bazalnom pločom za čvrstu podlogu te razvijaju bogato i neravnomjerno razgranat smeđi talus, što im daje grmovit izgled. Točno određivanje vrsta često je moguće jedino u laboratorijskim uvjetima.

**STANIŠTE:** Stjenovita područja; od mediolitorala pa do infralitorala i većih dubina te pjeskovito-muljevita dna na kojima se razvijaju kao ležeći, nepričvršćeni oblici.

**SLIČNE VRSTE:** Vrste roda *Sargassum* spp. – talus je više difrenciran u dijelove nalik stabalcu i listićima te imaju kugličaste nastavke promjera oko 0,5 cm.



## *Fucus virsoides*

— J. Agardh, 1868

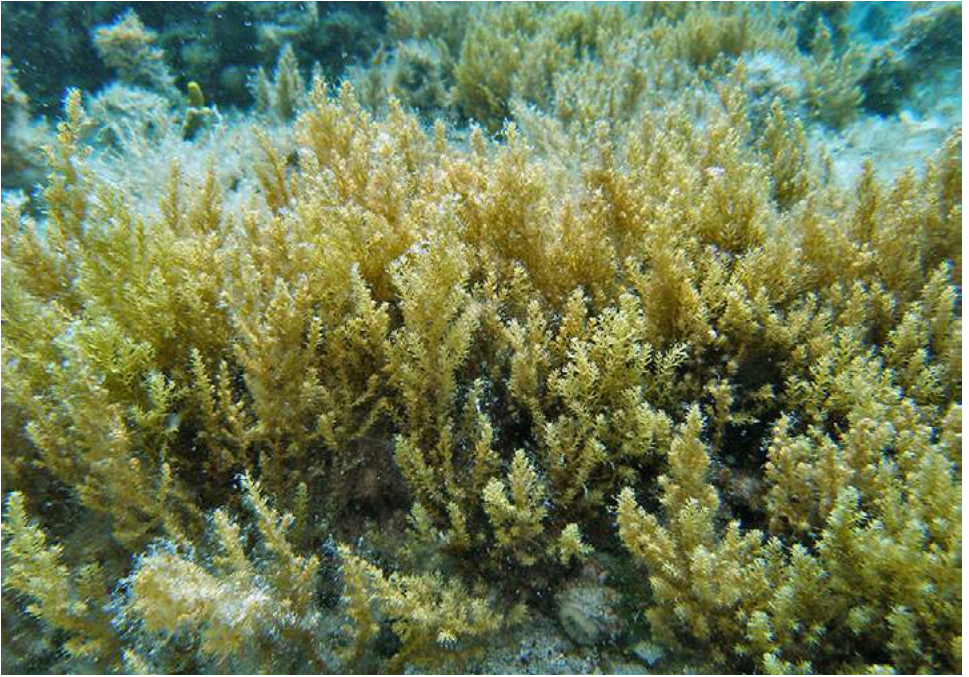
### JADRANSKI BRAČIĆ

**OPIS:** Talus je grmolik, kožast, trakasto razgranat, visine oko 10–20 cm. Trakasti ogranci široki su 1–3 cm, s jasno vidljivom središnjom žilom. Tamnosmeđe je do maslinastosmeđe boje. Često ga obraštaju zelene alge roda *Enteromorpha* i *Cladophora*, te smeđe roda *Ectocarpus*. Endemska je vrsta Jadrana, najčešće se može naći u sjevernom dijelu Jadrana, Velebitskom kanalu i Novigradskom moru.

**STANIŠTE:** Na stjenovitim podlogama u donjem mediolitoralu. Često na umjetnoj, betonskoj podlozi.

**SLIČNE VRSTE:** Karakteristična vrsta, teško ju je zamijeniti s nekom drugom, posebice u mediolitoralu.





Hrvoje Čížmek



Hrvoje Čížmek

## *Padina pavonica*

— (L.) Thivy, 1960

**OPIS:** Talus je oblika zavijenog lista. Visok 4-15 cm, skoro toliko i širok, nerazgranat, mekan, na gornjim rubovima zaobljen, a izrasta iz čvornatog čuperka. Prevladava bijelo-smeđa boja. Na cijelom talusu s obje površine ima karakteristične koncentrične zone.

**STANIŠTE:** Stjenovite podloge u mediolitoralu i gornjem infralitoralu. Obično na osvijetljenim mjestima i u većim skupinama.

**SLIČNE VRSTE:** Vrsta je karakterističnog oblika talusa i boje, teško ju je zamijeniti s nekom drugom.



## *Sargassum spp.*

**OPIS:** Talus je diferenciran u djelove slične stabljici i listovima, a u nekih vrsta postoje mjehurići ispunjeni plinom. Za podlogu se pričvršćuje prihvatnom pločicom. Jedinke mogu narasti i do nekoliko metara dužine, ali uglavnom su manje, smeđe ili tamnozeleno boje. U Jadranu obitava nekoliko vrsta koje je međusobno teško razlikovati (*S. acinarium*, *S. hornschuchii*, *S. linifolium*, *S. muticum*, *S. vulgare*).

**STANIŠTE:** Umjereno eksponirana, zaklonjena i stjenovita dna od same površine do dublje od 50 m.

**SLIČNE VRSTE:** *Cystoseira spp.* – nema mjehurića niti toliko diferencirane djelove talusa koji podsjećaju na listove.





Jelena Belamarić



Vedran Nikolić

KORALINSKE ALGE U CIRKALITORALU

**OPIS:** U Jadranu vjerojatno postoji velik broj vrsta koralinskih alga iz koraligena. Međutim određivanje roda i vrste često je na razini laboratorijske analize, odnosno nemoguće ih je samo vizualno razlikovati, pa se stoga često i mijenjaju njihova imena kako znanstvenici otkrivaju nove činjenice. Talus im je obično listastog, klobučastog do nepravilnog oblika, veličine 2-30 cm, a neke vrste rastu kao koraste presvlake. Većina vrsta sudjeluje u stvaranju sekundarnih dna. Na slici je vrsta roda *Lithophyllum*.

**STANIŠTE:** Preferiraju zasjenjena područja s jačim strujama.

**SLIČNE VRSTE:** *Peyssonnelia spp.* – talus je obično manji, izrazito listastog oblika, najčešće je znatno čvršće vezan za podlogu. Tamnoljubičaste, crvene do crvenozelene je boje, često s tamnim radijalnim prugama.





Petar Kružić



Petar Kružić

## *Osmundaria volubilis*

— (L.) R.E. Norris, 1991

**OPIS:** Talus je izrazito spiralan, kožast, visok 10-25 cm, u presjeku spljošten ili cilindričan, i širok do 1,5 cm. Tamnocrvene je boje, rijetko i nepravilno razgranat. Rubovi su nazubljeni, a središnja nit uvučena. Raste kao pričvršćena za podlogu i tada u gustim grmolikim oblicima ili kao pojedinačni, slobodno ležeći spiralno uvijeni listić.

**STANIŠTE:** Pješčana i detritusna dna donjeg infralitorala i cirkalitorala; od oko 30 m pa dublje. Stjenovita dna od 15 m dublje.

**SLIČNE VRSTE:** Vrsta karakterističnog zavinutog oblika, teško ju je zamijeniti s nekom drugom vrstom.



## *Peyssonnelia* spp.

**OPIS:** Talus je listastog oblika, ponekad korast, horizontalno razgranjen, donekle kalcificiran i najčešće čvrsto vezan za podlogu. Tamnoljubičaste, crvene do crvenozelene je boje, često s tamnim radijalnim prugama. U Jadranu obitava nekoliko vrsta koje je teško razlikovati bez uzorkovanja (*P. polymorpha*, *P. squamaria*, *P. rubra*, *P. rosa – marina*).

**STANIŠTE:** Stjenovita i sekundarna dna od površine do dubine od oko 60 metara, preferira zasjenjena područja.

**SLIČNE VRSTE:** *Lithophyllum* spp. – talus obično veći, nepravilnijeg oblika, blijedo rozoljubičaste boje, često lagano pričvršćen za podlogu, s tankim rubovima. Neke vrste su koraste, potpuno priljubljene uz podlogu.







Ante Žuljević



Ante Žuljević

---

# Angiospermae

## MORSKE CVJETNICE

Morske cvjetnice su biljke koje su se prilagodile životu u moru, a pripadaju velikoj skupini kritosjemenjača (Angiospermae). Za razliku od algi imaju razvijene organe kao što su korijen, stabljika, list i cvijet. U Jadranu obitavaju četiri vrste morskih cvjetnica, a najznačajnija i najrasprostranjenija je *Posidonia oceanica*, endem Sredozemnog mora. Njene livade smatraju se najznačajnijom životnom zajednicom priobalnog dijela Sredozemlja.

Važnost posidonije i njenih livada:

- Posidonija raste uglavnom na sedimentnom dnu gdje svojim korijenjem stabilizira podlogu. Njezini listovi služe kao zamka za suspendirani sediment u stupcu vode pa ga ona taloženjem tih čestica pročišćava.
- Svojim dugim listovima i isprepletenim rizomima smanjuje snagu valova i sprječava eroziju obale.
- Livade posidonije su važno stanište različitih vrsta životinja koje tu stalno borave, nalaze skrovište od grabežljivaca, rastu ili se razmnožavaju.
- One su podloga za naseljavanje mnogim sitnim algama, ali i brojnim pokretnim i nepokretnim životinjama.

Livade posidonije su pluća mora, jer uvelike obogaćuju more kisikom. Jedan četvorni metar livade posidonije proizvede dnevno do 14 litara kisika.

Livade vrlo sporo rastu i još sporije se obnavljaju što ih čini posebno osjetljivima. Posebno ih ugrožava ribolov poteznim alatima i krivolov dinamitom, sidrenje, onečišćenje i gradnja u obalnom području te postavljanje kaveza za uzgoj ribe iznad njih.



## Cymodocea nodosa

— (Ucria) Ascherson, 1870

### ČVORASTA MORSKA RESA



**OPIS:** Biljka 15-40 cm dugih te 3-4 mm širokih, svijetlo do tamnozelenih listova. Listovi su trakasti, uski, sa 7-9 paralelnih žila i na vrhu nazubljenih rubova. Stabalce se razvija paralelno uz morsko dno, često prekriven sedimentom, debljine 3-4 mm, savitljivo i glatko. Na stabalcu su karakteristični gusto formirani „čvorovi“. Korijen je debljine tek nekoliko milimetara.

**STANIŠTE:** Pjeskovito – muljevita dna s organskim ostacima; od površine mora do 10 m dubine. Ponegdje oblikuje podmorske livade zajedno s vrstom *Zostera noltei*. Podnosi određenu količinu organskog opterećenja.

**SLIČNE VRSTE:** *Posidonia oceanica* - listovi su puno širi i duži, trakasto uski, na vrhu tupo ili blago zaobljeni, s 13-17 paralelnih žilica. Stabalce je kruto, puno deblje, bez čvorova. *Zostera marina* - listovi su tanki, trakasti, elastični, s 3-5-(11) žila. Krajevi listova su zaobljeni, nisu nazubljeni. *Zostera noltii* - listovi su vrlo uski, elastični, na vrhovima srcoliki i bez zubića s 1-3 paralelnih žila od kojih je središnja nešto snažnija i bolje uočljiva.

## Posidonia oceanica

— (L.) Delile, 1813

### OCEANSKI POROST



**OPIS:** Biljka 30-140 cm dugih i do 1 cm širokih, tamnozelenih listova. Listovi su trakasto uski, na vrhu tupo ili blago zaobljeni, s 13-17 paralelnih žilica. Rastu u snopićima od 5-8 listova. U jesen stari listovi otpadaju, često ih more u obliku smeđih nakupina izbacila na plaže. Biljka ima puzave, položene ili uspravne stabljike (rizome) koje su korjenčićima pričvršćene uz podlogu. Rizomi rastu prosječnom brzinom od oko 1 cm godišnje, te na taj način tijekom desetljeća stvaraju debele slojeve zvane „mattes“. Razmnožava se nesporno, otkidanjem i zakorjenjivanjem rizoma i spolno pomoću cvijeta i ploda. Gradi velike podmorske livade.

**STANIŠTE:** Sedimentna dna, često i na stjenovitom, u uvalama i na izloženim područjima od 1 m do oko 40 m dubine.

**SLIČNE VRSTE:** *Cymodocea nodosa*, *Zostera marina*, *Zostera noltei* – imaju znatno manje listove, livade su im prorjeđenije i nastanjuju plića područja do maksimalno 10 m dubine.



Hrvoje Čižmek



Mosor Prvan

## Zostera marina

— L., 1753

### MORSKA SVILINA



**OPIS:** Biljka listova dugih 30-100 cm i širokih 3-9 mm, žarkozelene boje. U idealnim uvjetima može narasti gotovo koliko i *Posidonia oceanica*. Listovi su tanki, trakasti, elastični, s 3-5-(11) žila. Krajevi listova su zaobljeni i čupavi, nisu nazubljeni.



**STANIŠTE:** Muljevito-pjeskovita dna pod utjecajem slatke vode, od gornjeg infralitoralne do 3 m dubine. Češća u Sjevernom Jadranu i Novigradskom i Karinskom moru. U Srednjem i Južnom Jadranu iznimno rijetka.



**SLIČNE VRSTE:** *Zostera noltei* - listovi su vrlo uski, elastični, na vrhovima srcoliki s 1-3 paralelnih žila od kojih je središnja nešto snažnija i bolje uočljiva. *Posidonia oceanica* - listovi su trakasto uski, na vrhu tupo ili blago zaobljeni, s 13-17 paralelnih žilica. Stabalce čvrsto i nesavitljivo. *Cymodocea nodosa* - listovi su trakasti, uski, s 7-9 paralelnih žila i nazubljenih rubova.



## Zostera noltei

— Hornemann, 1832

### PATULJASTA SVILINA



**OPIS:** Biljka listova dugih 5-30 cm i širokih 1 mm, svijetlo do tamnozeleno boje. Listovi su vrlo uski, elastični, na vrhovima srcoliki s 1-3 paralelnih žila od kojih je središnja nešto snažnija i bolje uočljiva, dok su ostale dvije rubne manje uočljive.



**STANIŠTE:** Pjeskovito-muljevita dna pod utjecajem slatke vode; od površine do 5 m dubine.



**SLIČNE VRSTE:** *Zostera marina* - listovi su tanki, trakasti, elastični, s 3-5-(11) žila. Krajevi listova su zaobljeni, nisu nazubljeni. *Posidonia oceanica* - listovi su trakasto uski, na vrhu tupo ili blago zaobljeni, s 13-17 paralelnih žilica. *Cymodocea nodosa* - listovi su trakasti, uski, sa 7-9 paralelnih žila i nazubljenih rubova pri vrhu.





Ante Žuljević



Tatjana Bakran-Petricioli

---

# Porifera

## SPUŽVE

Spužve su jedna od najjednostavnijih skupina višestaničnih životinja, koje su se među prvima razvile na Zemlji. Većina vrsta spužvi su morske, gdje ih je do sada zabilježeno preko 5 000 živućih vrsta, a vrlo je vjerojatno da ih postoji i mnogo više. Klasifikacija spužvi temelji se poglavito na analizi skeletnih struktura: iglica (spikula) te sponginskih vlakana kao i na podacima o morfologiji stanice i embriologiji. Ipak, neke vrste mogu se razlikovati na temelju vanjskog oblika, boje, strukture i mirisa.

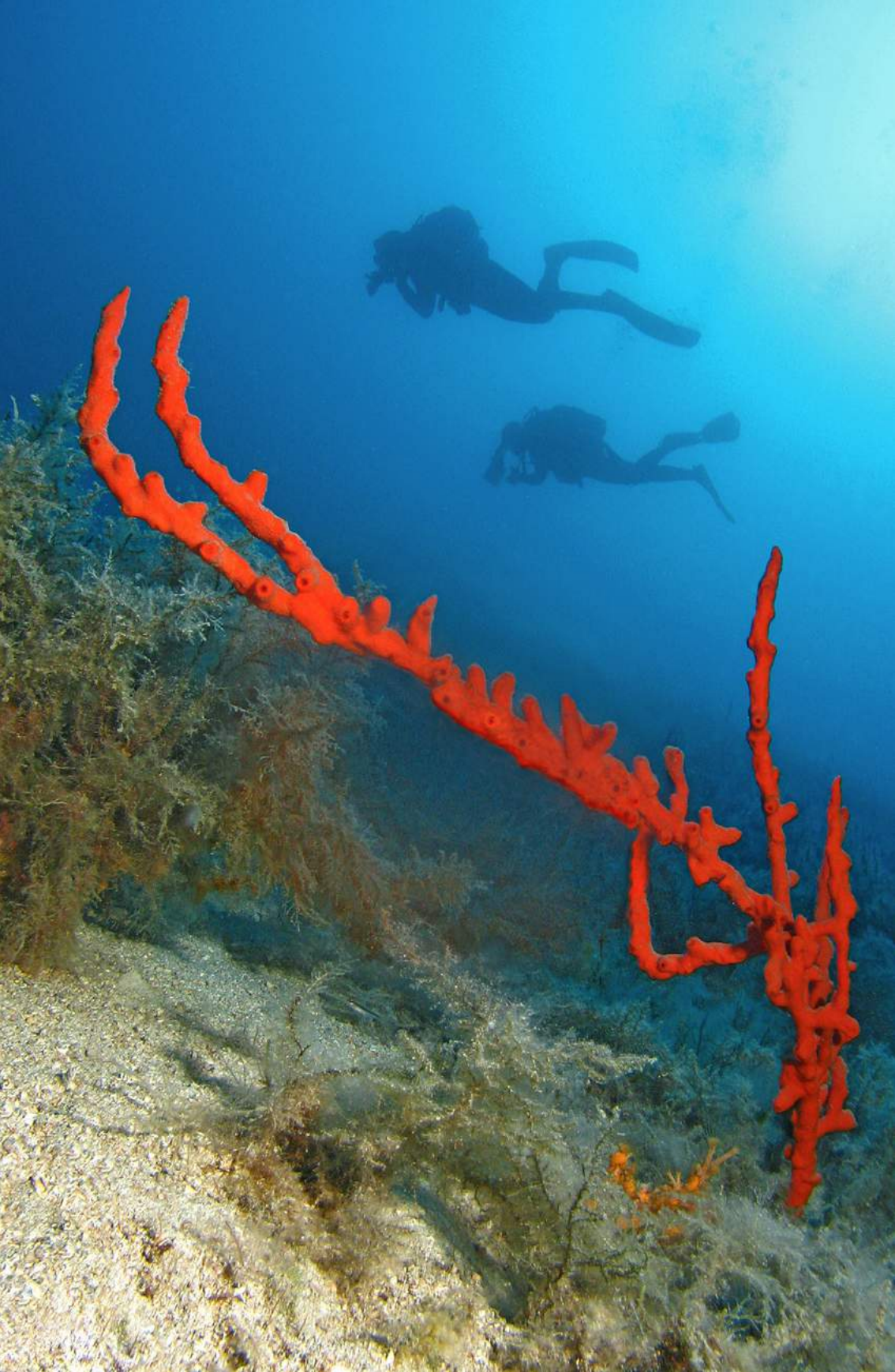
Spužve se dijele u 3 razreda:

- Vapnenjače (Calcarea) su spužve s vapnenim iglicama.
- Staklače (Hexactinellida) imaju šestozrakaste silicijeve iglice.
- Kremenorožnjače (Demospongiae) imaju skelet izgrađen od silicijevih iglica povezanih sponginom ili je pak skelet sastavljen od samog spongina.

Velika većina danas živućih spužvi su kremenorožnjače.

Spužve se hrane filtriranjem morske vode koja prolazi kroz mnoštvo malenih šupljina unutar njihova tijela. Glavna hrana su im bakterije, sitne organske čestice i mikroskopske alge. Neke vrste mogu u jednom danu profiltrirati i do 8 000 puta više vode od svog volumena. Na područjima siromašnim hranjivim tvarima (špilje i dubokomorska područja) razvile su se mesojedne spužve koje aktivno hvataju svoj plijen. Mnoge spužve žive u simbiozi s algama koje im osiguravaju hranjive tvari. Spužve proizvode različite biološki aktivne kemijske spojeve za koje postoji mogućnost primjene u farmaciji.





## Agelas oroides

— Schmidt, 1864

**OPIS:** Spužva nepravilnog oblika, veličine do oko 30 cm, glatke površine na kojoj se nalaze maleni otvori. Žarko je narančaste do ponekad blije-dožućkaste boje. Jako je čvrste strukture, skelet je sastavljen od spikula i sponginskih vlakana.

**STANIŠTE:** Zasjenjena područja na sekundarnim čvrstim podlogama u in-fralitoralu i cirkalitoralu, naročito je česta u polušpiljama.

**SLIČNE VRSTE:** *Aplysina aerophoba* – preferira osvijetljena područja i mekše je strukture. *Aplysina cavernicola* – svjetlije, žute boje i pravilnijeg oblika, često gradi veća naselja.



## Aplysina aerophoba

— Nardo, 1833

### ŽUTA SUMPORAČA

**OPIS:** Ima oblik nepravilnih cjevastih razgranjenja, visine 3-4 cm i promjera 1-2,5 cm, a ponekad i većih. Čvrste je strukture. Svaka cijev ima poravnat i blago udubljen vrh u čijem se središnjem dijelu nalazi oskulum. U moru je žuta, a kada se izvadi na suho oksidira te pocrni. Na pojedinim područjima, obično s jakim strujama mogu se naći velika naselja ove vrste.

**STANIŠTE:** Stjenovita, osvijetljena i izložena područja na dubinama 0-20 m.

**SLIČNE VRSTE:** *Aplysina cavernicola* – nastanjuje zasjenjena i dublja područja, najčešće polušpilje.





Hrvoje Čížmek



Goran Šafarek

## *Aplysina cavernicola*

— Vacelet, 1959

**OPIS:** Oblika je nepravilnih, cjevastih razgranjenja, visine do oko 20 cm te promjera do oko 5 cm i čvrste strukture. Svaka cijev ima poravnat i blago udubljen vrh u čijem se središnjem dijelu nalazi oskulum. U moru je žuta, a kada se izvadi na suho oksidira i postaje crna. Često gradi velika naselja.

**STANIŠTE:** Zasjenjena stjenovita područja i polušpilje; obično u većim dubinama.

**SLIČNE VRSTE:** *Aplysina aerophoba* – nastanjuje plića, osvijetljena područja.



## *Axinella cannabina*

— Esper, 1794

### MEKANA ROGLJAČA

**OPIS:** Uspravna spužva s dugim i tankim, nepravilnim razgranjenjima, ponekad blago polegnuta prema površini dna, visine 20-50 cm. Tamno-narančaste do žute je boje, relativno je čvrsta i elastična, površina je nepravilna s brazdama. Raste pojedinačno.

**STANIŠTE:** Zasjenjena stjenovita područja i polušpilje; obično u većim dubinama.

**SLIČNE VRSTE:** *Aplysina aerophoba* – nastanjuje plića, osvijetljena područja.





Petar Kružić



Hrvoje Čížmek

## *Axinella damicornis*

— Esper, 1794

**OPIS:** Uspravna, grmasto razgranjena spužva sa širokim, plosnatim ograncima. Maksimalne visine 10-15 cm, žarkožute do svjetlonarančaste boje. Sastoji se od jakog aksijalnog skeleta s fleksibilnim ograncima, površina je baršunasto bodljasta. Često ju obrašta žarnjak *Parazoanthus axinellae*.

**STANIŠTE:** Zaklonjena područja, na sekundarnim tvrdim podlogama; dublje od 10 m.

**SLIČNE VRSTE:** *Axinella verrucosa* – mlade jedinke su slične; ogranci su cilindrični, nikad polegnuti, sa slabijom tendencijom rasta na sekundarnim površinama; više razvijena u visinu. *Axinella polypoides* – znatno je više razvijena u visinu.



## *Axinella polypoides*

— Schmidt, 1862

### ZVJEZDASTA ROGLJAČA

**OPIS:** Uspravna spužva s nepravilnim ograncima različite debljine, promjera je 1-2 cm, visine do 50 cm, rijetko kada viša. Umjereno je čvrsta i fleksibilna, baršunaste površine, žute do narančastocrvene, ponekad roskaste boje. Na površini ima mala ulegnuća zrakastog oblika.

**STANIŠTE:** Područja s ujednačenim strujama, uglavnom na većim dubinama (30-100 m).

**SLIČNE VRSTE:** *Axinella damicornis*, *Axinella verrucosa* – na površini nemaju ulegnuća zrakastog oblika.





Zrinka Jakl



Hrvoje Čižmek

## *Axinella verrucosa*

— Esper, 1794

**OPIS:** Uspravno razgranjena spužva s relativno pravilnim izdancima, visine 10-15 cm, rijetko kada veća. Žarkožute do okernarančaste je boje, umjereno čvrsta, donekle elastična s glatkom površinom. U aktivnom filtrirajućem stanju na površini su uočljivi prozirni, lateralni kanalići. Ovu spužvu često obrašta žarnjak *Parazoanthus axinellae*.

**STANIŠTE:** Zaklonjena područja, na sekundarnim tvrdim podlogama; dublje od 10 m.

**SLIČNE VRSTE:** *Axinella damicornis* – manje je vertikalno razvijena. *Axinella polyoides* – na površini ima ulegnuća zrakastog oblika.



## *Chondrilla nucula*

— Schmidt, 1862

**OPIS:** Ima oblik malih, duguljastih do okruglih jastučića. Smeđe je do zelenosmeđe boje, čvrsta i rastezljiva, površina joj je glatka i sjajna. Spužve često leže jedna preko druge i prerastaju više decimetara velike površine.

**STANIŠTE:** Stjenovita, osvijetljenja područja, ponekad u pukotinama; najčešće do nekoliko metara dubine.

**SLIČNE VRSTE:** *Chondrosia reniformis* – nastanjuje zasjenjenija područja, mlade jedinice su bubrežastog oblika, otvori su veći i znatno je tvrđa.







Jelena Belamarić



Hrvoje Čížmek

## *Chondrosia reniformis*

— Nardo, 1847

**OPIS:** Debela, nepravilna, ponekad bubrežasta, glatka i sjajna spužva. Mlade jedinke su posebno bubrežastog oblika. Površina je glatka, a struktura jako čvrsta i tvrda. Oskulumi su dobro vidljivi. Može biti različito obojena, većinom je tamnosmeđa, u vrlo zasjenjenim područjima ljubičasta s bjelkastim šarama, a unutar špilja gotovo sasvim bijela.

**STANIŠTE:** Relativno plitka i izložena područja, najčešće u polušpiljama pa i u ekstremno zasjenjenim područjima kao što su špilje. Također je nalazimo i na sedimentnim dnima, do 50 m dubine.

**SLIČNE VRSTE:** *Chondrilla nucula* – nastanjuje osvjetljenija područja, struktura joj je mekša, rastezljivija, jedinke u koloniji su obično manje.



## *Clathrina spp.*

— Schmidt, 1862

**OPIS:** Pripada skupini vapnenjača. Postoji više vrsta ovog roda, a međusobno ih je teško razlikovati bez uzorkovanja i analize (*C. clathrus*, *C. cerebrum*, *C. contorta*, *C. coriacea*). Sve vrste su intenzivno žute ili bijele boje i mekane strukture. Imaju oblik mrežasto isprepletenih cjevčica.

**STANIŠTE:** Stjenovita ili sekundarna tvrda dna, preferira zasjenjena mjesta kao što su pukotine i polušpilje; 5-30 m dubine.

**SLIČNE VRSTE:** Iako je pojedine vrste teško razlikovati, rod je lako prepoznatljiv po karakterističnoj strukturi i intenzivnoj boji svih vrsta ovog roda.





Donat Petricoli



Hroje Čížmek

## *Cliona celata*

— Grant, 1826

**OPIS:** Kamenotočna spužva žute boje. Od cijele spužve najčešće su vidljivi jedino otvori u obliku žutih točki promjera 3-5 mm, a ostatak tijela se nalazi unutar kamena. Ponekad dolazi u slobodnoj formi kada se i ostatak tijela nalazi izvan supstrata, te tada može narasti i do 40 cm promjera.

**STANIŠTE:** Stjenovita dna i drugi čvrsti supstrati poput ljuštura školjkaša i kalcificiranih algi; obično do 10-ak metara dubine. Preferira osvijetljena područja.

**SLIČNE VRSTE:** *Cliona viridis* - uglavnom je maslinasto zelene boje i preferira osvijetljena područja. *Cliona schmidt* - ljubičaste je boje i preferira zatamnjena područja.



## *Cliona schmidt*

— Ridley, 1881

**OPIS:** Kamenotočna spužva ljubičaste boje. Od cijele spužve najčešće su vidljivi jedino otvori kao ljubičaste točke promjera 3-5 mm, a ostatak tijela nalazi se unutar supstrata.

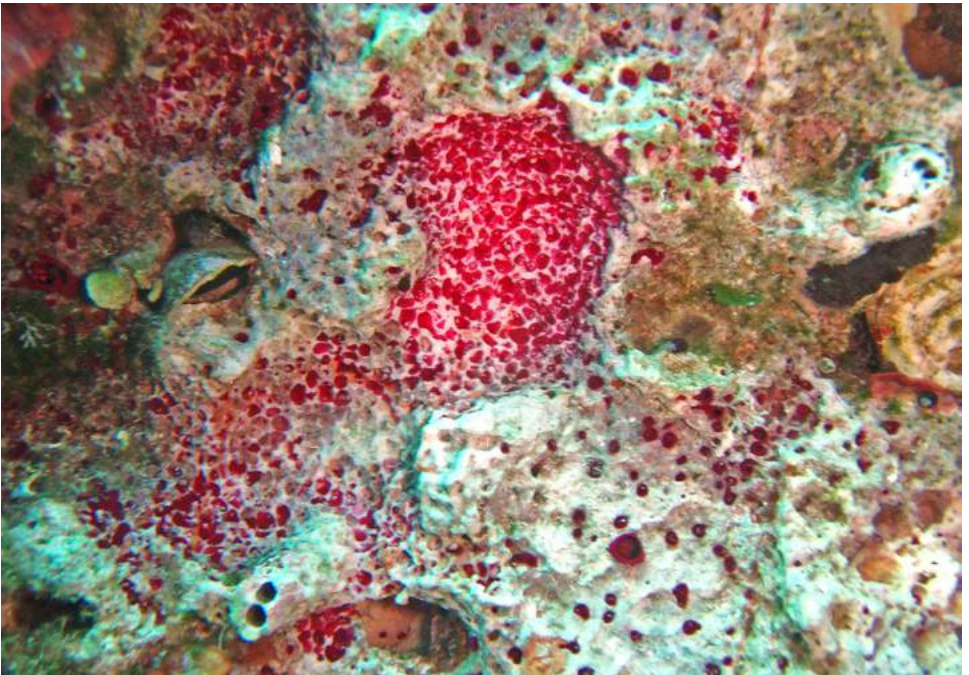
**STANIŠTE:** Stjenovita dna i drugi čvrsti supstrati poput ljuštura školjkaša i kalcificiranih algi, ali na zasjenjenim mjestima.

**SLIČNE VRSTE:** *Cliona viridis* - uglavnom je maslinasto zelene boje i preferira osvijetljena područja. *Cliona celata* - žute je boje i preferira osvijetljena područja.





Hrvoje Čížmek



Hrvoje Čížmek

## *Crambe crambe*

— Schmidt, 1862

**OPIS:** Narančastocrvena, tanka, korasta spužva s izraženim debelim kanalima na mekanoj i lagano bodljastoj površini. Prerasta do 1 m<sup>2</sup> velike površine, često prerasta školjkaše kao što su kopito (*Spondylus gaederopus*) i kunjka (*Arca noae*). Kada se izvadi na suho struktura se „ispuše“ i ostane jedva vidljiva crvena prevlaka, intenzivnog mirisa.

**STANIŠTE:** Široko rasprostranjena na stijenama, sekundarnim tvrdim podlogama i školjkašima. Preferira osvijetljena područja.

**SLIČNE VRSTE:** *Spirastrella cunctatrix* – preferira zasjenjena područja, hrava je i čvrste strukture.



E 5  
-  
E 35



## *Dysidea avara*

— Schmidt, 1862

**OPIS:** Spužva nepravilnog oblika, s izbočinama visine do 5 cm. Površina je prekrivena vršcima visokim 4-6 mm, čiji su vrhovi često podijeljeni tako da izgleda kao da je spužva bodljasta. Svjetloljubičaste je do bjelkaste boje. Mekana je i lako se otkida. Sadrži korisne bioaktivne supstance, produkt ove spužve je avarol koji se koristi u liječenju HIV-a.

**STANIŠTE:** Stjenovita područja i rizomi posidonije; od manjih dubina do 100 m.

**SLIČNE VRSTE:** *Acanthella acuta* – tamnonarančaste do svjetlonarančaste je boje i čvrste strukture.



E 10  
-  
E 100





Hrvoje Čížmek



Jelena Belamarić

## *Haliclona mediterranea*

— Griessinger, 1971

**OPIS:** Cilindrična spužva mekane i spužvaste strukture. Na površini ima dobro vidljive pore. Visine je do 10 cm i promjera 2-3 cm, a oblikom ponekad podsjeća na vrč. Ružičaste je do svjetloljubičaste boje.

**STANIŠTE:** Pretežno na sekundarnim tvrdim podlogama u donjem in-fralitoralalu, na zasjenjenim područjima kao što su polušpilje; obično na dubinama većim od 20 m.

**SLIČNE VRSTE:** Zbog karakterističnog oblika i boje teško se može zamjeniti s drugim spužvama.



## *Ircinia dendroides*

— Schmidt, 1862

**OPIS:** Spužva karakterističnog oblika s ograncima promjera 1-2 cm. Sivo-bijele je boje i čvrste strukture koja se teško kida. Na površini se nalaze vršci visoki do 1 mm.

**STANIŠTE:** Stjenovite podloge, zasjenjena područja kao što su polušpilje; obično na dubinama većim od 20 m.

**SLIČNE VRSTE:** Iako se vrste roda *Ircinia* teško razlikuju, ovu vrstu je zbog njenog karakterističnog oblika i staništa teško zamjeniti s drugim spužvama.







Hrvoje Čížmek



Hrvoje Čížmek

## Oscarella lobularis

— Schmidt, 1862

**OPIS:** Spužva s kvrgavim podebljanjima i ispuččenjima. U moru je vrlo mekana i spužvasta. Kada se izvadi iz mora, stisne se, te sva zadebljanja nestanu. Pokriva male površine promjera 4-30 cm. Blijedožućkaste je, a ponekad narančaste, smeđe ili zelene boje.

**STANIŠTE:** Preferira stjenovita, zasjenjena područja s umjernim strujanjima; od manjih dubina (ovdje je često crvenkaste boje) do gotovo 300 m.

**SLIČNE VRSTE:** Zbog karakterističnog oblika i strukture teško ju je zamjeniti s nekom drugom vrstom.



## Petrosia ficiformis

— Poiret, 1789



**OPIS:** Spužva promjenjivog oblika, od okruglog do smokvastog, a kod mladih jedinki može poprimiti i korasti oblik. Vrlo je tvrda. Tamnocrvene je do ljubičastosmeđe boje, na zasjenjenim područjima sa svjetlijim djelovima, a u špiljama može biti i potpuno bijela. Smeđa boja dolazi od simbiotskih cijanobakterija. Pošto im je potrebna svjetlost za fotosintezu, bakterije mogu izostatiti na mjestima gdje nema dovoljno svjetlosti pa su na tim mjestima spužve bijele boje. U središnjem dijelu spužva je uvijek žućkasto-bjelkaste boje. Ova spužva predstavlja glavnu hranu za pužu *Discodoris atromaculata* koji se često može naći na njenoj površini.

**STANIŠTE:** Na stijenama i sekundarnim tvrdim podlogama; od manjih dubina do preko 50 m. Nalazimo je među algama na svjetlijim, kao i na zasjenjenim područjima, te u špiljama.

**SLIČNE VRSTE:** Može se zamijeniti s vrstama roda *Ircinia*, razlikuje se po iznimnoj tvrdoći. Ukoliko je na njoj puž *Discodoris atromaculata* možemo biti sigurni da je to *Petrosia ficiformis*.



Hrvoje Čížmek



Donat Petricoli

## *Phorbas tenacior*

— Topsent, 1925

**OPIS:** Srednje debela, ljubičastoplava do mliječno svjetloplava korasta spužva s kraterskim porama na površini. Mekane je i spužvaste strukture, promjera 10-20 cm.

**STANIŠTE:** Na primarnim i sekundarnim tvrdim podlogama, u zasjenjenim područjima, najčešće polušpiljama; od površine do velikih dubina.

**SLIČNE VRSTE:** Postoji jako mali broj plavih spužvi pa se teško može zamijeniti s nekom drugom vrstom.



## *Spirastrella cunctatrix*

— Schmidt, 1868

**OPIS:** Spužva hrapave i čvrste strukture, formira koraste prevlake debele tek nekoliko milimetara. Narančaste je do crvene boje.

**STANIŠTE:** Stjenovita i zasjenjena dna, na manjim dubinama česta je na prevjesima; do 60 m dubine.

**SLIČNE VRSTE:** *Crambe crambe* – preferira osvijetljena područja, mekše je strukture.





Ante Žuljević



Ante Žuljević

## *Spongia agaricina*

— Pallas, 1766

**OPIS:** Spužva karakterističnog ladičastog ili klobučastog oblika. Brojne oskule nalaze se na unutarnjoj konkavnoj strani. Sive je do smeđe boje, a može narasti do 30-40 cm visine i 2 m promjera. Mekana je i elastična, a takvu strukturu zadržava i u suhim uvjetima. Nekoć se koristila kao spužva za pranje.

**STANIŠTE:** Stjenovita i detritusna dna do 300 m dubine, također je nalazimo i u plićim špiljama.

**SLIČNE VRSTE:** *Cacospongia mollior* – mekana je i lako se otkida, masivna, za razliku od vrste *S. agaricina* koja je plosnata.



## *Tethya aurantium*

— Pallas, 1766

### MORSKA NARANČA

**OPIS:** Spužva hrapave i čvrste strukture, formira koraste prevlake debele tek nekoliko milimetara. Narančaste je do crvene boje.

**STANIŠTE:** Stjenovita i zasjenjena dna, na manjim dubinama česta je na prevjesima; do 60 m dubine.

**SLIČNE VRSTE:** *Crambe crambe* – preferira osvijetljena područja, mekše je strukture.





Filip Bukša



Ante Žuljević

---

# Cnidaria

## ŽARNJACI

Žarnjaci predstavljaju jednu od najšarolikijih skupina podmorja. Dolaze u mnoštvu oblika i boja, a svima je zajedničko to što u tijelu imaju žarnice koje koriste za pričvršćivanje za podlogu, obranu, paraliziranje i hvatanje plijena.

Mogu živjeti pojedinačno ili u kolonijama. Tijekom razvoja imaju jedan ili dva strukturna oblika – polip i meduzu. Tijelo polipa je cjevasto, pričvršćeno jednim krajem za podlogu, dok se na suprotnom nalaze usta i lovke. Meduza je slobodno plivajući oblik.

Prema građi polipa žarnjaci se dijele u tri skupine: koralji (Anthozoa), režnjaci ili prave meduze (Scyphozoa) i obrubnjaci (Hydrozoa).

Koralji imaju samo polipni oblik, a režnjaci i obrubnjaci oba. Kod režnjaka dominantniji je meduzni, a kod obrubnjaka polipni oblik.





## Hydrozoa

### OBRUBNJACI

Obrubnjaci su pretežito morske životinje. Žive kao polipi ili meduze, a mogu izmjenjivati generacije. Žive pojedinačno ili u kolonijama, a kolonije nastaju kad se pupovi ne odvoje od majke već ostanu međusobno povezani. Svi polipi kolonije su povezani i imaju zajedničku gastrovaskularnu šupljinu. Obavijeni su mekanom ovojnicom ili čvrstim skeletom od kalcijevog karbonata. Pojedini polipi u koloniji različitog su oblika jer svaki obavlja različitu funkciju (razmnožavanje, hranjenje itd.).

## Aglaophenia spp.

### MORSKO PERCE

**OPIS:** U Sredozemlju postoji 14 vrsta, ali je neke čak i stručnjacima vrlo teško razlikovati (*A. pluma*, *A. septifers*, *A. elongata*, itd.). Sve vrste imaju karakterističan oblik perca koje zapravo čini kolonija polipa, tj. svako perce se sastoji od mnoštva jedinki. Većinom su bijele do žućkaste boje, različitih veličina, obično nekoliko centimetara visoke.

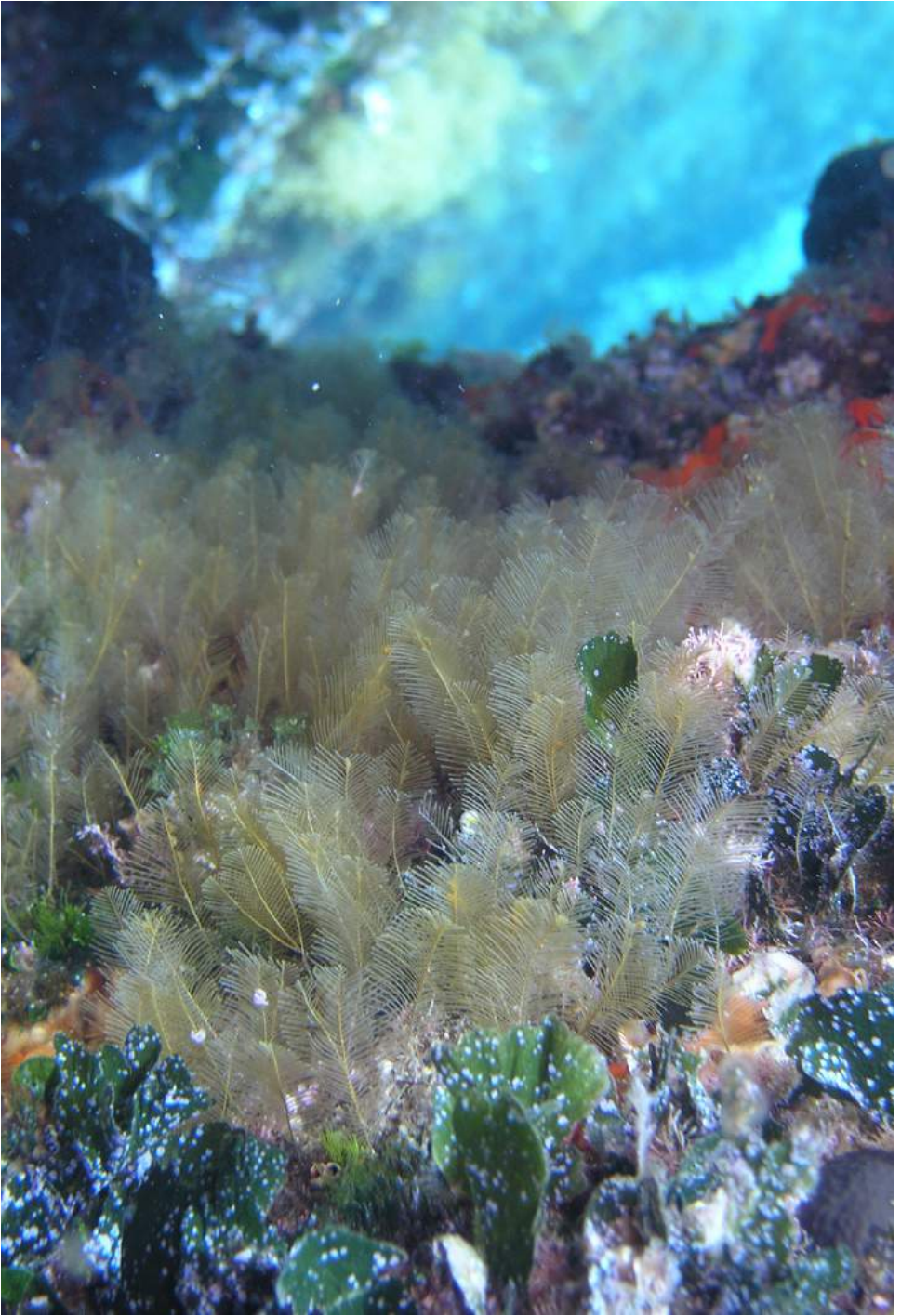
**STANIŠTE:** Stjenovito dno i drugi tvrdi supstrati; od nekoliko metara pa do većih dubina.

**SLIČNE VRSTE:** *Antenella* spp., *Eudendrium* spp. – imaju drugačiji oblik kolonije.



FF 1  
-  
50





Hrvoje Čížmek

## Antenella spp.

**OPIS:** U Sredozemlju postoji nekoliko vrsta, međusobno ih je teško razlikovati. Kao i kod većine *Hydrozoa* jedinke stvaraju kolonije, koje kod ovog roda imaju karakterističan oblik bijelih, tankih, izduljenih niti na kojima su vidljivi polipi.

**STANIŠTE:** Stjenovito dno i drugi tvrdi supstrati, često u polušpiljama, ponekad na spužvama i algama; od nekoliko metara pa do većih dubina.

**SLIČNE VRSTE:** *Aglaophenia spp.*, *Eudendrium spp.* – imaju drugačiji oblik kolonije.



## Eudendrium spp.

**OPIS:** U Sredozemlju postoji 7 vrsta, a međusobno ih je teško razlikovati (*E. racemosum*, *E. rameum*, *E. ramosum*). Jedinke grade kolonije koje imaju karakterističan razgranati oblik koji podsjeća na stabalce. Veličine su do 15 cm, bijele do žućkaste boje.

**STANIŠTE:** Na stjenovitim i sekundarnim tvrdim podlogama, često na zasjenjenim površinama.

**SLIČNE VRSTE:** Vrste ovog roda razlikujemo od ostalih *Hydrozoa* po razgranatom obliku stabalca. Ponekad mogu sličiti na neke vrste algi, ali se razlikuju po tome što su kod *Hydrozoa* vidljivi maleni polipi, obično žućkaste boje.





Zrinka Jakl



Hrvoje Čižmek

## Anthozoa

### KORALJI

U skupinu koralja spadaju kameni koralji, moruzgve bez skeleta i rožnjače. U Jadranu je utvrđeno 116 vrsta što čini ukupno 65% vrsta Sredozemlja. Najinteresantnija skupina za ronioce su rožnati koralji – gorgonije (rožnjače). Dobile su ime po gorgoninu, rožnatoj tvari koju luče polipi i koja stvara „tijelo“ zadruga. Žive na hridinastom dnu većih dubina, obično preko 20 m. Hrane se filtriranjem pa se orijentiraju okomito na morske struje. Izgledom mnogi koralji podsjećaju na morska „stabalca“, a zapravo su kolonije žarnjaka.

## *Actinia equina*

— Pallas, 1766

### CRVENA MORUZGVA

**OPIS:** Kuglastog je oblika, promjera dna do 75 mm, površina je glatka i mekana, crvene boje. Ima do 192 lovke poredane u 6 krugova. Aktivna je noću, a preko dana je najčešće zatvorena, čvrsto pričvršćena uz podlogu. oportunistički je omnivorni sedentarni predator koji se hrani i organskim detritusom.

**STANIŠTE:** Donji mediolitoral, solitarno živi na stijenama na granici plime i oseke.

**SLIČNE VRSTE:** Postoje neke slične vrste, ali su drugačije boje (npr. *Actinia striata*).



E 0  
-  
E 1





Piotr Stos

## *Aiptasia mutabilis*

— Gravenhorst, 1831

### STAKLENA MORUZGVA

**OPIS:** Dno promjera 30 mm, a usni otvor do 60 mm, lovke duljine do 100 mm. Lovke su relativno prozirne, okeržučkaste boje sa žučkasto-bjelkastim mrljama. Usni otvor je najčešće zaklonjen lovkama.

**STANIŠTE:** U pukotinama i rupama stijena, uglavnom u plićim područjima.

**SLIČNE VRSTE:** *Aiptasia diaphana* – obitava uglavnom u onečišćenim morima, manja je i s tanjim lovkama.



## *Alcyonium acaule*

— Marion, 1878

### CRVENA RUČICA

**OPIS:** Kolonije su mesnate i razgranate, do 20 cm visine, promjera 6-10 cm. Ogranci su vrlo kratki i kruti, prstastog oblika, razgranjenja se račvaju iz „drška“ koji je vrlo kratak. Kolonije su najčešće tamnocrvene boje, ali su zabilježene i smeđe, narančaste, žute te ružičaste. Polipi su visoki 6 mm, lovke duge 1,5 mm s obje strane s 8-12 pinula.

**STANIŠTE:** Tvrdi supstrati, obično na liticama od 10-30 m dubine i na mjestima sa izraženim morskim strujama.

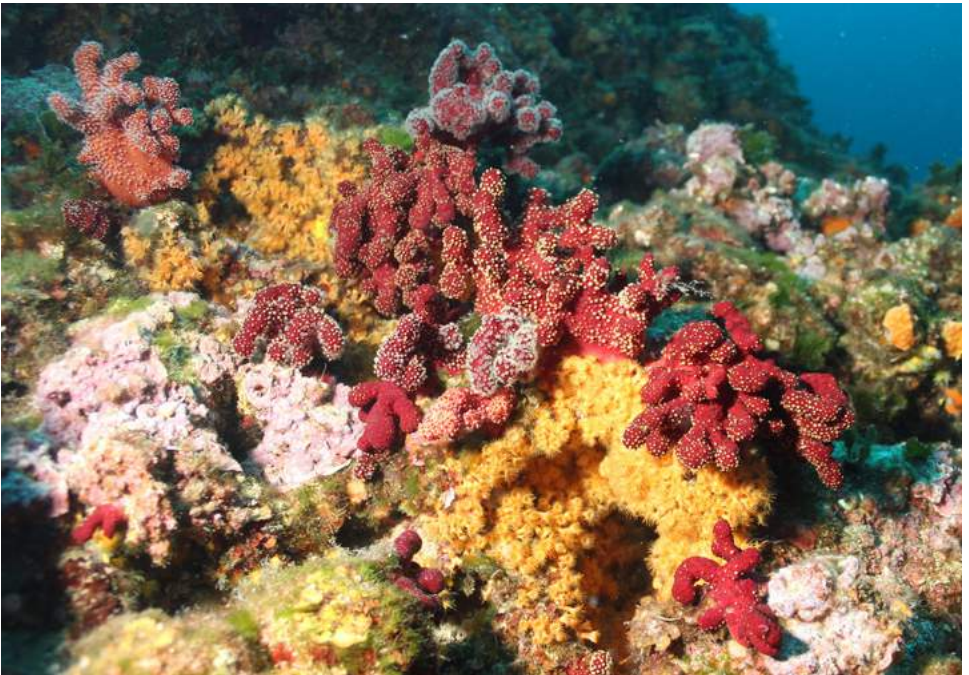
**SLIČNE VRSTE:** *Alcyonium palmatum* – ima veće kolonije i veću „dršku“, živi na sedimentnom dnu, najčešće na većim dubinama.







Hrvoje Čížmek



Zrinka Jakl

## *Alcyonium coralloides*

— Pallas, 1766

### LAŽNI KORALJ

**OPIS:** Kolonije su tanke (tanje od 2 mm), a na površini imaju razvijene karakteristične forme u obliku kvrga (do 20 mm). Ponekad su presavinute ili prstastog oblika (visoke do 35 mm), inkrustriraju vapnenac. Boja kolonija je jako varijabilna, od vinsko crvene boje do ružičaste, žute i bijele. Polipi su bijeli, pri bazi žučkasti.

**STANIŠTE:** Raste kao prevlaka na rožnjačama, najčešće na vrsti *Eunicella cavolini*, a možemo je naći i na vrstama *Microcosmus spp.*, *Pteria hirundo*, ali i na stijenama.

**SLIČNE VRSTE:** *Coralium rubrum* – gradi znatno tvrde kolonije i nikada ne raste kao prevlaka, ima intenzivno bijele polipe.



## *Alcyonium palmatum*

— Pallas, 1766

### MORSKA RUČICA

**OPIS:** Kolonije su mesnate i razgranate, do 50 cm visine (najčešće 10-20 cm). Ima „držak“ iz kojeg se grana više elastičnih ogranaka, prstastog oblika. Polipi su visoki 10 mm, lovke duge 3 mm i imaju na svakoj strani po 10-14 pinula. Kolonije su malo prozirne i blijedo obojene, najčešće krem bijele ili roskaste, u nekim slučajevima žute, narančaste ili crvene boje. „Drška“ je uvijek bijela.

**STANIŠTE:** Sedimentna dna, 20-200 m dubine.

**SLIČNE VRSTE:** *Alcyonium acaule* – kolonije su manje s vrlo malim „držkom“, obitava na tvrdim supstratima, obično na manjim dubinama.





Petar Kružić



Petar Kružić

## Anemonia viridis

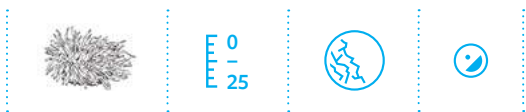
— Forsskål, 1775

### SMEĐA VLASULJA

**OPIS:** Dno promjera 20-50 mm, lovke su tanke, centralni dio tijela je visok do 14 cm. Ima 70-192 lovke (najčešće 142-148) koje su raspoređene u 7 krugova. Površina tijela je glatka i mekana, sivozelene do crvenosmeđe boje. Vrhovi lovki su najčešće ljubičaste boje. Oportunistički je omnivorni sedentarni predator; hrani se i sedimentnim česticama i račićima.

**STANIŠTE:** Čvrsta dna i supstrati; do 25 m dubine. Na područjima većeg organskog onečišćenja mogu se razviti velika naselja.

**SLIČNE VRSTE:** *Aiptasia mutabilis*, *Condylactis aurantiaca* – imaju znatno kraće i šire lovke.



## Balanophyllia europaea

— Risso, 1826

### ŠIROKA ČAŠKA

**OPIS:** Veći, solitarni koralj, uglavnom širok i kratak. Koraliti su dugi 10-25 mm, čaška je promjera 15-24 mm. Čaške su pri bazi cilindrične, pri vrhu distalno proširene i eliptične, skvrčene i nepravilne. Polip je zelenkasto smeđe boje, lovke imaju bradavičastu strukturu. Živi u simbiozi sa zoosantelama koje polipu daju boju i ograničavaju ovu vrstu na područja s dosta svjetlosti.

**STANIŠTE:** Preferira osvijetljena stjenovita područja infralitorala, ali se može naći i među izdancima posidonije i u koraligenu; do oko 50 m dubine, ali većinom pliće.

**SLIČNE VRSTE:** *Caryophyllia spp.* – vrste ovog roda imaju drugačiji, razvedeniji oblik čaške. Postoji još nekoliko vrsta roda *Balanophyllia*, ali se ne mogu zamijeniti s ovom vrstom zbog karakteristične boje i oblika.





Hrvoje Čížmek



Hrvoje Čížmek

*Cerianthus membranacea*

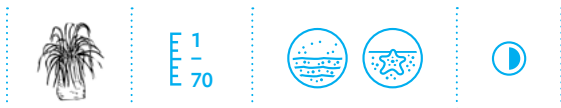
— Spallanzani, 1784

## OPNENA VOSKOVICA

**OPIS:** Centralni dio tijela visok je do 40 cm, zakopan u mekanom supstratu. Ima do 144 rubne i usne lovke poredane u 4 pseudokruga (ciklusa), vanjske lovke duge su 20 cm. Mogu biti različitih boja: bijele, žute, zelene, smeđe, ljubičaste pa i crne.

**STANIŠTE:** Pjeskovito-muljevita i detritusna dna, često u područjima koja su malo onečišćena (luke); 1-70 m dubine.

**SLIČNE VRSTE:** Iako vjerojatno postoji nekoliko vrsta ovog roda, vrlo ih je teško razlikovati pa se sve najčešće opisuju pod imenom *Cerianthus membranacea*.





Petar Kružić

*Cladocora caespitosa*

— L., 1767

## BUSENASTI KORALJ

**OPIS:** Gradi kolonije različitih oblika, najčešće su busenaste, jastučaste ili razgranjene. Koralliti u kolonijama su vrlo usko razmješteni i do 10 cm visoki. Čaška je okrugla ili ovalna, duboka svega 4-5 mm, obično ujednačenog oblika i veličine. Polipi su smečkasto prozirni. Može formirati velike kolonije do 3 m visine i preko 4 m promjera, ponegdje i veće. Živi u simbiozi sa zooksantelama.

**STANIŠTE:** Osvijetljene tvrde podloge infralitorala i livade posidonije; do 50 m dubine.

**SLIČNE VRSTE:** *Polycyathus muelleriae*, *Oculina patagonica* – tvore kolonije nepravilnijeg oblika i rasporeda koralita.

*Condylactis aurantiaca*

— Delle Chiaje, 1825

## ZLATNA MORUZGVA

**OPIS:** Ima dno promjera do 75 mm, centralni dio tijela do 40 cm visine i usni otvor do 150 mm promjera. Površina tijela je glatka. Ima 96 lovki poredanih u 5 krugova. Lovke prvog i drugog kruga (bliže usnom otvoru) bjelkaste su do sivkasto žute boje, vrhovi lovki su ljubičasti, debeli, pri krajevima zaobljeni. Djelomično živi u zajednici s malim rakovima roda *Periclimenes*. Hrani se malim rakovima i ribljim larvama.

**STANIŠTE:** Pjeskovita i muljevita dna, rjeđe na priobalnim detritusnim dnima kao i na šljunkovitim dnima infralitorala; najčešće od 3 do 15 m dubine.

**SLIČNE VRSTE:** *Anemonia viridis* – živi na čvrstom supstratu. *Cribinopsis crassa* – živi na čvrstom supstratu, ima deblje i kraće lovke.







Petar Kružić



Jelena Belamarić

## Corallium rubrum

— L., 1758

### CRVENI KORALJ

**OPIS:** Gradi kolonije oblika drvca, najčešće razgranate u jednoj ravnini, većinom 10-30 cm visoke. Polipi su visoki 1 cm i imaju 8 lovki. Kolonije su iznimno čvrste, crvene boje, a polipi bijeli. Prosječna stopa rasta je 2-8 mm godišnje. Kolonije mogu živjeti više stotina godina. Ne podnosi apsolutno nikakvu sedimentaciju. Još od doba antike crveni se koralj upotrebljava za izradu nakita.

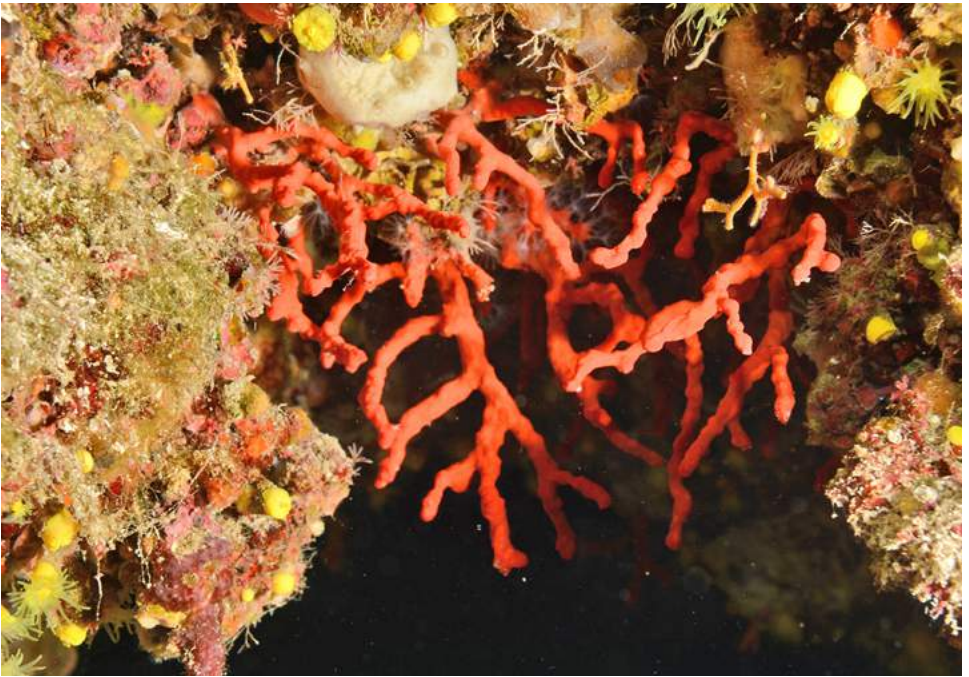
**STANIŠTE:** Zasjenjena područja do 50 m dubine u špiljama, rupama i pukotinama, a u većim dubinama (75-280 m) nastanjuje i manje zaklonjena mjesta. U plićim područjima je većinom izlovljen i vrlo rijedak.

**SLIČNE VRSTE:** *Alcyonium coralloides* – tvori koraste kolonije, *Myriapora truncata* – nije koralj već mahovnjak, znatno je češći od crvenog koralja, nastanjuje plića područja, gradi pravilnije kolonije i nema polipe.





Hrvoje Čížmek



Petar Kružić

*Corynactis viridis*

— Allman, 1846

## DRAGULJARKA

**OPIS:** Koralj visine oko 1 cm i promjera oko 15 mm. Ima 120-200 lovki koje na krajevima imaju karakteristično zadebljanje, poput prijanjaljki. Rubne lovke su najveće, pa se zbog njih centralni dio tijela često ne vidi. Površina tijela je glatka i mekana. Može biti različitih boja, bijele, ružičaste, crvene, žute, narančaste, smeđe, zelene itd. Često sa zelenim ili purpurnocrvenim rubnim prstenom. Jedinke obično grade gusta naselja.

**STANIŠTE:** Zasjenjena područja sa stjenovitom podlogom i s jačim strujanjima mora; 1-80 m dubine. U Jadranu je rijetka, a poznata veća staništa su na vulkanskim otocima Brusniku i Jabuci te uvali Vrulja kod Brele.

**SLIČNE VRSTE:** *Actinia equina* – samo su mlade jedinke slične.

*Eunicella singularis*

— Esper, 1791

## USPRAVNA ROŽNJACA

E 2  
E 60

**OPIS:** Kolonijalni koralj, kolonije su razgranjene, najčešće u jednoj ravnini, ali u turbulentnim uvjetima mogu i grmovito rasti. Kolonije su visoke oko 30 cm, najčešće s relativno dugim, ravnim ograncima. Bijele su do sivo-bijele boje. Polipi su veliki do 3 mm, smečkaste boje, nalaze se na svim stranama ogranaka koji su prilično glatki kada se polipi uvuku. Prosječna stopa rasta kolonije je 14-45 mm godišnje, a živi 25-30 godina.



**STANIŠTE:** Horizontalne ili malo nagnute površine s malo sedimentacije; 2-60 m dubine (uglavnom 15-30 m). Umjereno scijafilna je vrsta, ali nikad u rupama ili špiljama. Preferira područja s umjerenim do jakim strujanjima mora.



**SLIČNE VRSTE:** *Eunicella cavolini* – rijetko kada je bijele boje, dolazi većinom na okomitim površinama, kolonije su razgranjenije, polipi nisu smeđi. *Eunicella verrucosa* – bijele je boje, rijetko kada narančastocrvene, ima razvedenije grananje, polipi su prozirno bijeli, živi na oko 40 m dubine, znatno je rjeđa.



Jelena Kurtović



Hrvoje Čižmek

*Eunicella cavolini*

— Koch, 1887

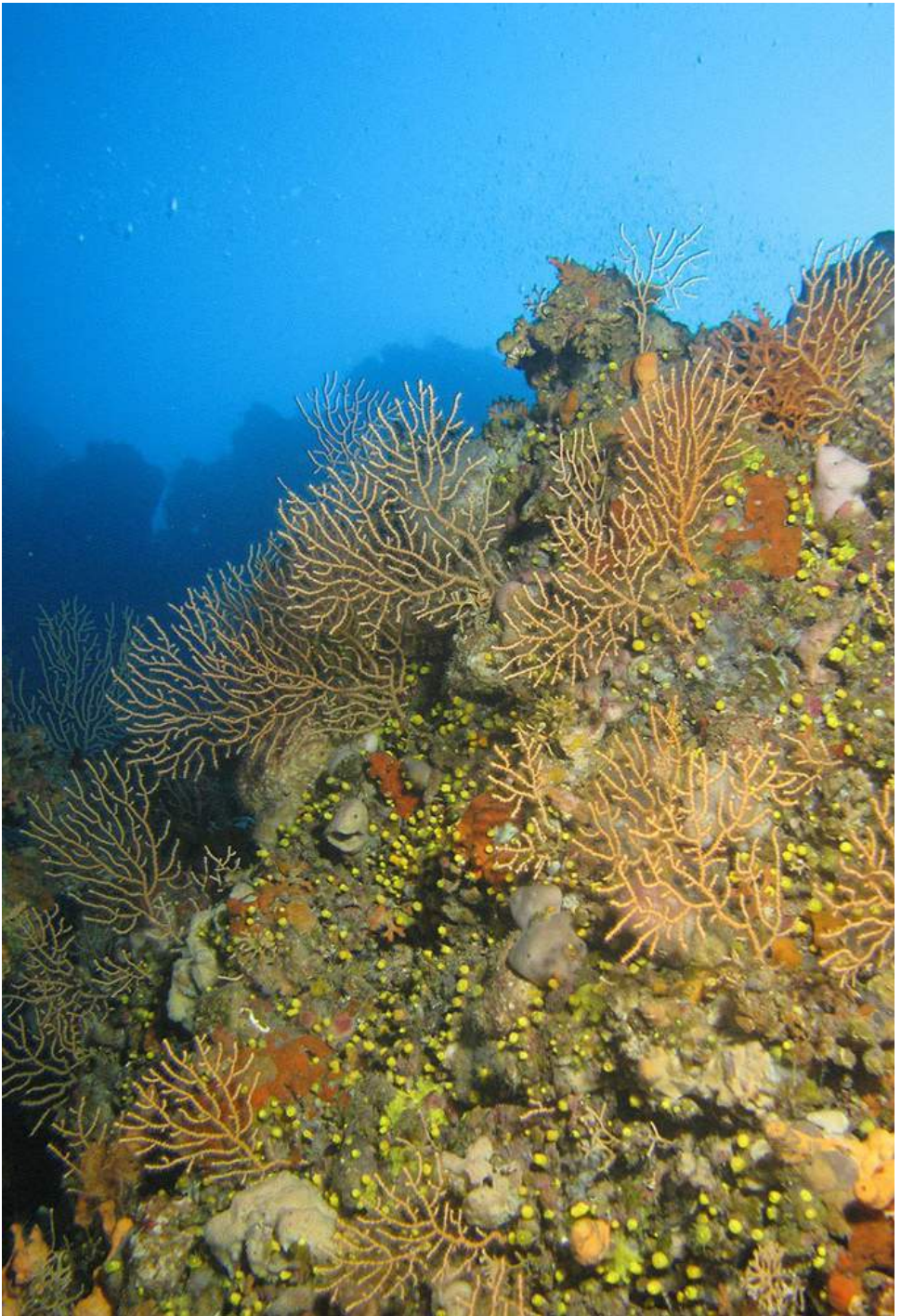
## ŽUTA ROŽNJACA

**OPIS:** Kolonijalni koralj, gradi velike razgranate kolonije koje rastu u jednoj ravnini. Polipi nisu izraženi i uglavnom su smješteni na suprotnim stranama ogranka, u istoj ravnini kao i kolonija. Boja varira od svjetleoker do tople žučkasto narančaste boje. Boja nije proizvod sklerita već živućeg tkiva, pa suhe i konzervirane jedinke gube boju. Kolonija raste sporo, prosječna stopa rasta je 3,5 – 21,5 mm godišnje. Na pojedinim područjima kolonije grade gusta naselja.

**STANIŠTE:** Umjereno scijafilna vrsta, najčešće nastanjuje vertikalne stijene bez sedimentacije, ali s dovoljno strujanja mora, 5 - 150 m dubine (najčešće 20-30 m). Često je nalazimo zajedno s vrstom *Paramuricea clavata* koja zauzima slična, ali dublja staništa.

**SLIČNE VRSTE:** *Eunicella verrucosa* – bijele je boje, rijetko kada narančasto-crvene, ima razvedenije grananje, polipi su prozirno bijeli, znatno je rjeđa od *E. cavolini*, živi na oko 40 m dubine. *Eunicella singularis* – obično je izrazito bijele boje, nije toliko razgranata (s manje postraničnih razgranjenja), polipi su smečkaste boje. *Paramuricea clavata* – kolonije ove vrste su najčešće crvene, ponekada mogu biti djelomično ili potpuno žute, ali su obično razgranatije i sa znatno većim polipima. *Savalia savaglia* – ima veće polipe, grana se u više ravnina, obično ne stvara velika naselja, nastanjuje dublja i zasjenjenija područja.





Hrvoje Čížmek

## *Leptopsammia pruvoti*

— Lacaze-Duthiers, 1897

### ŽUTA ČAŠKA

**OPIS:** Solitarni koralj, ali na mnogim područjima živi u velikim skupinama, tzv. pseudokolonijama. Koraliti su stupasti do čunjasti, s vrlo varijabilnim proporcijama, često formiraju guste busenove. Dužine su do 60 mm, čaška je promjera do 17 mm, pri bazi okrugla, pri vrhu lagano eliptična, polipi imaju preko 96 lovki. Jarkožute su do narančaste boje.

**STANIŠTE:** Tvrde podloge i zasjenjena područja, polušpilje, prevjesi i procijepi stijena; od manjih dubina do 150 m. Česta vrsta koraligena.

**SLIČNE VRSTE:** *Balanophyllia regia*, *Cladopsammia rolandi* – ne grade velika naselja.



## *Madracis pharensis*

— Heller, 1868

### HVARSKI KORALJ

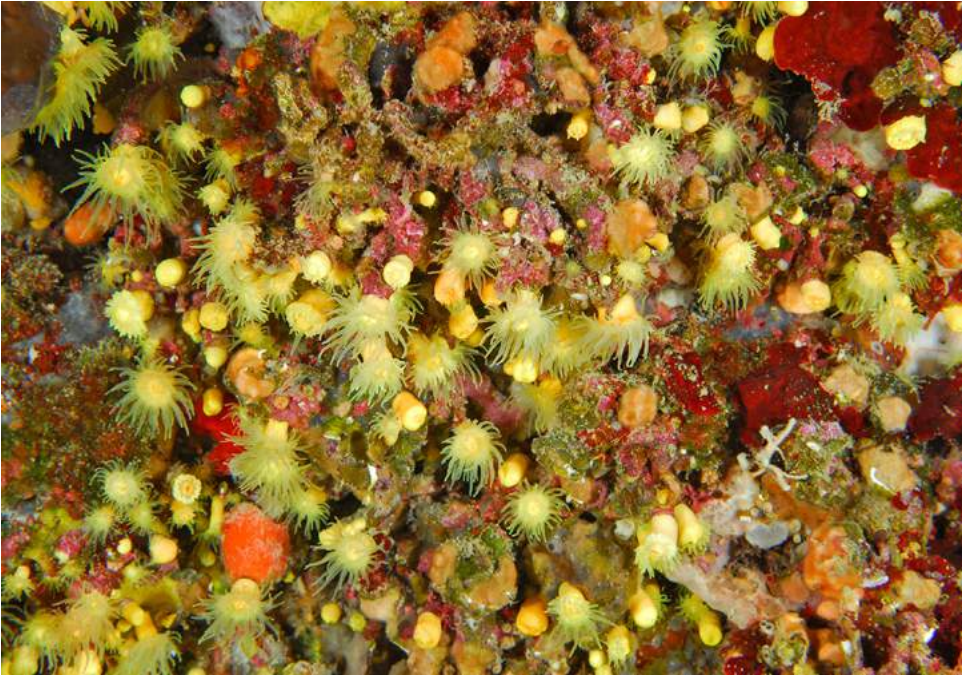
**OPIS:** Tvori male, često inkrustrirajuće kolonije, kuglastog oblika u kojima su koraliti vrlo blizu jedan drugome. Čaške su visoke 2 mm, uglavnom uže nego duže, okrugle do poligonalne (često pentagonalne) s nazubljenim rubovima. Kada su lovke uvučene koralj je smeđe boje, a kad su izvučene kolonije izgledaju poput snježno bijelih pahulja.

**STANIŠTE:** Zasjenjene tvrde podloge, tipična vrsta za polutamne i tamne špilje, može se naći već na manjim dubinama.

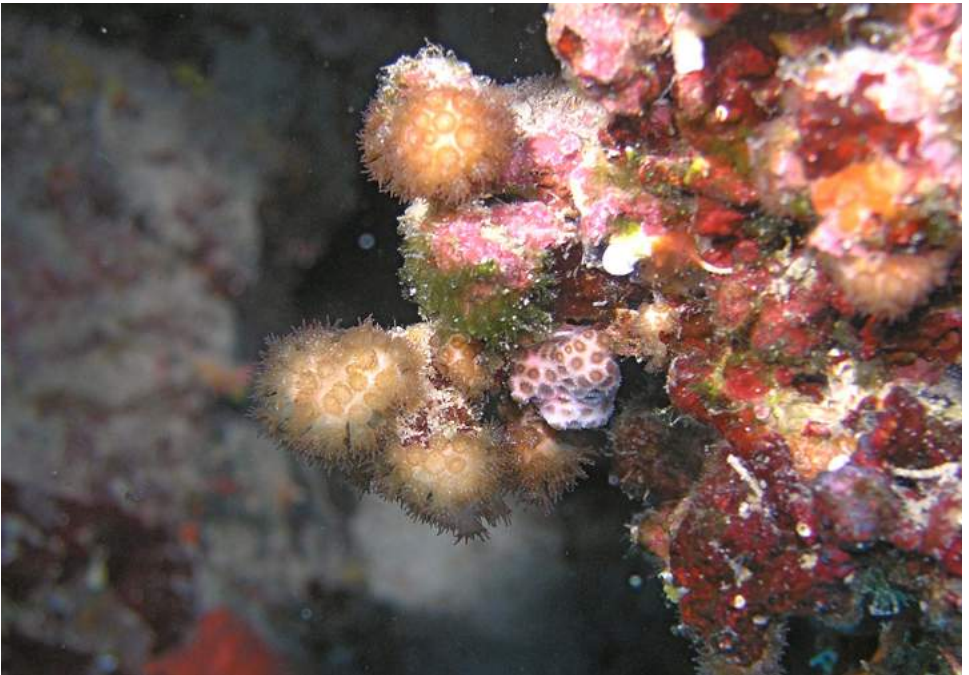
**SLIČNE VRSTE:** Kada su lovke uvučene koralj je ponekad teško zamijetiti, kada su izvučene teško ga je zamijeniti s nekom drugom vrstom.







Petar Kružić



Hrvoje Čižmek

*Paramuricea clavata*

— Risso, 1826

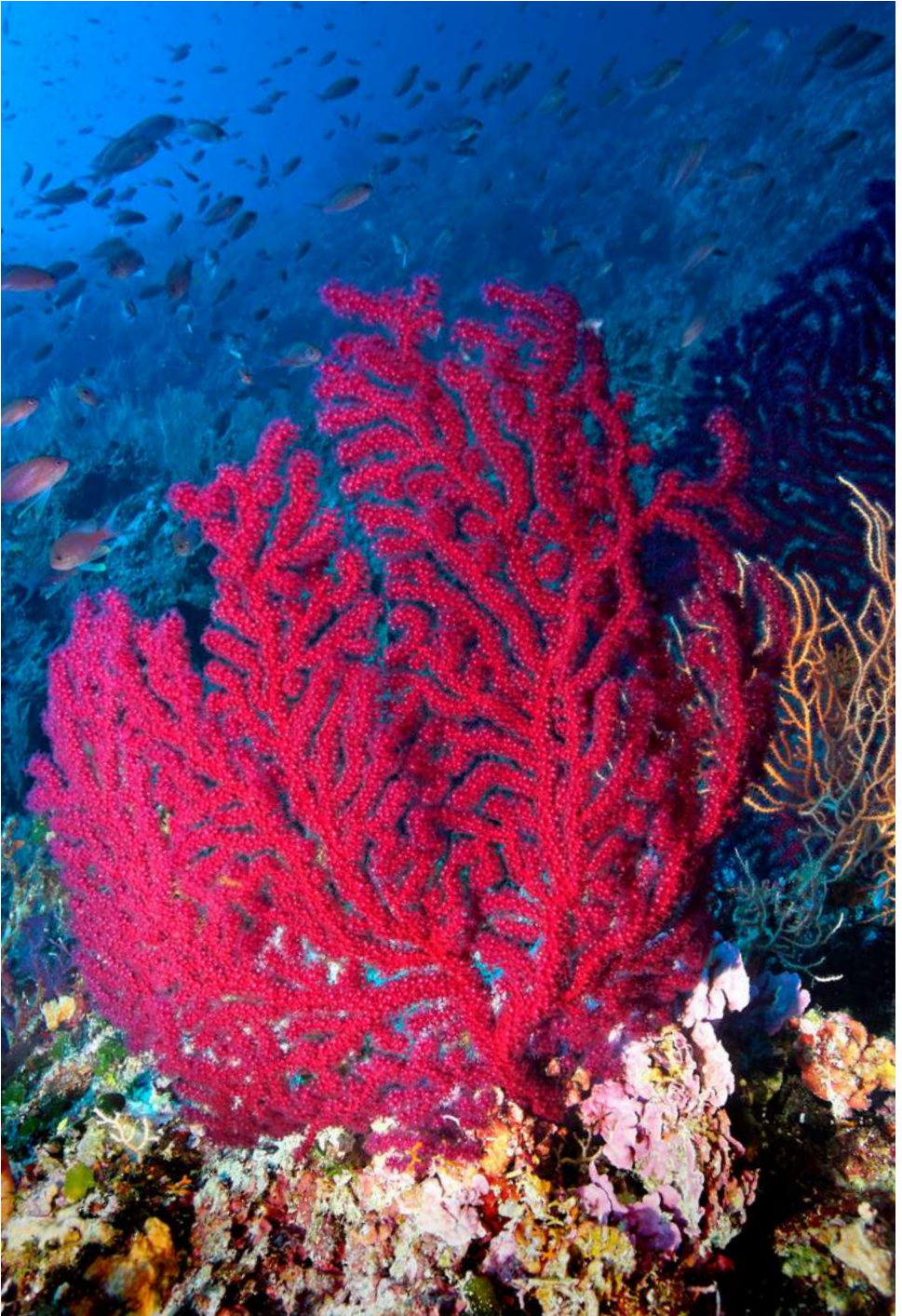
## VELIKA ROŽNJAČA

**OPIS:** Gradi kolonije velike do 100 cm, s debelim razgranjenjima u jednoj ravnini. Na svakoj grani se nalaze nepravilno raspoređeni polipi, visine do 8 mm. Prosječna stopa rasta kolonije je 12-60 mm godišnje. Najčešće su tamnoljubičaste, ponekad svjetložute boje, u istoj koloniji se mogu naći i obje boje. U ovom slučaju centralni dio kolonije je ljubičast, a prema rubovima prelazi u svjetložutu do narančastu boju. Kada se osuše kolonije se brzo stisnu, postanu sive, bez sjaja, slične izgorenim šibicama. U alkoholu brzo promijeni boju u svjetlozelenu ili smeđu.

**STANIŠTE:** Preferira zasjenjene zidove i prevjese (vrlo često zajedno sa vrstom *Eunicella cavolini*); od 5 pa do preko 150 m dubine, najčešće dublje od 30 m. Ponekad formira vrlo gusta naselja, do 55 kolonija na metru kvadratnom.

**SLIČNE VRSTE:** *Eunicella cavolini*, *Savalia savaglia* – s ovim vrstama mogu se zamijeniti samo žute kolonije.





Goran Šafarek

*Parazoanthus axinellae*

— Schmidt, 1862

## ŽUTA KORASTA MORUZGVA

**OPIS:** Kolonijalni koralj varijabilnog oblika. Kolonije su mekane, zlatnožute do narančaste, rijetko bjelkaste boje. Polipi su gusto raspoređeni i uglavnom se dodiruju, visoki su do 4 cm, s 26- 36 lovki poredanih u 2 kruga.

**STANIŠTE:** Zasjenjena i poluzasjenjena područja bez sedimentnih čestica, često na zidovima, prevjesima i polušpiljama. Nalazimo ga na spužvama, mješćincicama, algama i stijenama. Uglavnom na 5-90 m dubine, ali je nađen i na dubinama od preko 200 m.

**SLIČNE VRSTE:** *Leptopsammia pruvoti* - ima kalcificirani skelet, intenzivno je žute boje, gradi veće pseudokolonije.

*Savalia savaglia*

— Bertholoni, 1819

## ŽUTA SAVALIA



E 30  
-  
E 200

**OPIS:** Koralj s do 1 m velikim, razgranatim kolonijama. Kolonije imaju izraženi bazalni dio kojim su pričvršćene za podlogu. Grananje kolonije je progresivno tanje na krajevima. Polipi su intenzivno zlatnožute do narančaste boje. Imaju 28 lovki suženih vrhova koje su raspoređene u 2 kruga. Kolonije ove vrste obraštaju kolonije gorgonija (rožnjača) posebice vrste *Paramuricea clavata*. Neke od opisanih kolonija stare su preko 1800 godina.



**STANIŠTE:** Sekundarne tvrde podloge, zasjenjena područja s izraženim strujanjima mora; od 30 m pa do preko 200 m dubine.



**SLIČNE VRSTE:** *Parazoanthus axinellae* – ima sličan oblik polipa, ali ova vrsta obično nastanjuje znatno plića područja te nema velike razgranate kolonije. *Paramuricea clavata* – može se zamijeniti samo sa žutim jedinkama, ima veće polipe i grananje u jednoj ravnini. Nije tako intenzivno žute boje. *Eunicella cavolini* – ima manje polipe, raste u jednoj ravnini, obično nije tako intenzivno žute boje.





Petar Kružić



Hrvoje Čížmek

---

# *Mollusca*

## MEKUŠCI

Mekušci su vrlo rasprostranjena skupina beskralješnjaka, ima ih dva puta više nego svih kralješnjaka zajedno. Poznato je više od 128 000 vrsta, od toga oko 40 000 fosilnih. Naziv su dobili prema latinskoj riječi *molis* što znači mekan, gibak, nježan, a odnosi se na mekano tijelo koje se nalazi unutar čvrste ljuske.

Nemaju unutrašnji skelet, nego vanjsku ljušturu od kalcijevog karbonata koju izlučuju s površine tijela (plašta), a služi im kao zaštita i potporni organ. Glavne skupine mekušaca su: školjkaši (*Bivalvia*), puževi (*Gastropoda*), glavonošci (*Cephalopoda*) i mnogoljušturaši (*Polyplacophora*).



## Gastropoda

### PUŽEVI

Puževi žive na različitim staništima; na samoj obali mora, u pojasu do 10 m dubine, ali i dublje, čak i do 10 000 m. Neki se puževi hrane algama (morski zekani i priljepci). Zubi su im raspoređeni duž mišićavog jezika pa njime, pužući po stijeni, stružu alge. Kućica im se sastoji od jednog dijela obično koničnog oblika. Vanjšina kućice ukrašena je različitim vrstama rebara, pruga, čvorova ili bodlji. Neki puževi su predatori poput vrsta *Stramonita haemastoma*, *Conus mediterraneus* i *Tonna galea*, a drugi strvinari kao npr. volci. Osim mnoštva vrsta koje posjeduju raznolike kućice, u moru žive i puževi bez kućice tzv. golaći. Živih su boja i zanimljivih uzoraka koji služe kao upozorenje predatorima na otrovne tvari u njihovom tijelu.

Dijele se na nekoliko podrazreda: prednjoškrznjake (Prosobranchiata), stražnjoškrznjake (Opisthobranchiata) i plućnjake (Pulmonata – većinom kopneni puževi).

## *Bolinus brandaris*

— L., 1758

### BODLJIKAVI VOLAK

**OPIS:** Kućica je čvrste građe, izvana sa stožastim kopljima, ovalnim otvorom i kanalom dugim oko 8 cm. Svjetlosmeđe je do svjetlosivožučkaste boje u raznim nijansama. Otvor je žute boje. Najduža osovina puža iznosi 100 mm. Ova vrsta je predator i strvinar.

**STANIŠTE:** Muljevito-pjeskovita dna; 3-100 m dubine.

**SLIČNE VRSTE:** *Hexaplex trunculus* – kućica je tamnija, otvor je bijelosiv, ima znatno kraće bodlje i kraći kanal, kućica je općenito kraća i zdepastija.







Dalibor Andres

*Bolma rugosa*

— L., 1767

## TURBAN

**OPIS:** Nezgrapn i debeo puž s jakim skulpturalnim izraslinama. Vanjska struktura je ukrašena sa sedam ispupčenih tornjeva. Ima veliki otvor koji se porculanski presijava i u koji naliježe manji vapneni poklopac crvenkasto-narančaste boje. Najduža osovina puža iznosi oko 60 mm.

**STANIŠTE:** Kamenita i muljevita dna infralitorala i cirkalitorala, područja sa smeđim algama i koraligen; do oko 100 m dubine.

**SLIČNE VRSTE:** Relativno velik puž, karakterističnog oblika, teško ga je zamijeniti s nekom drugom vrstom.

*Charonia spp.*

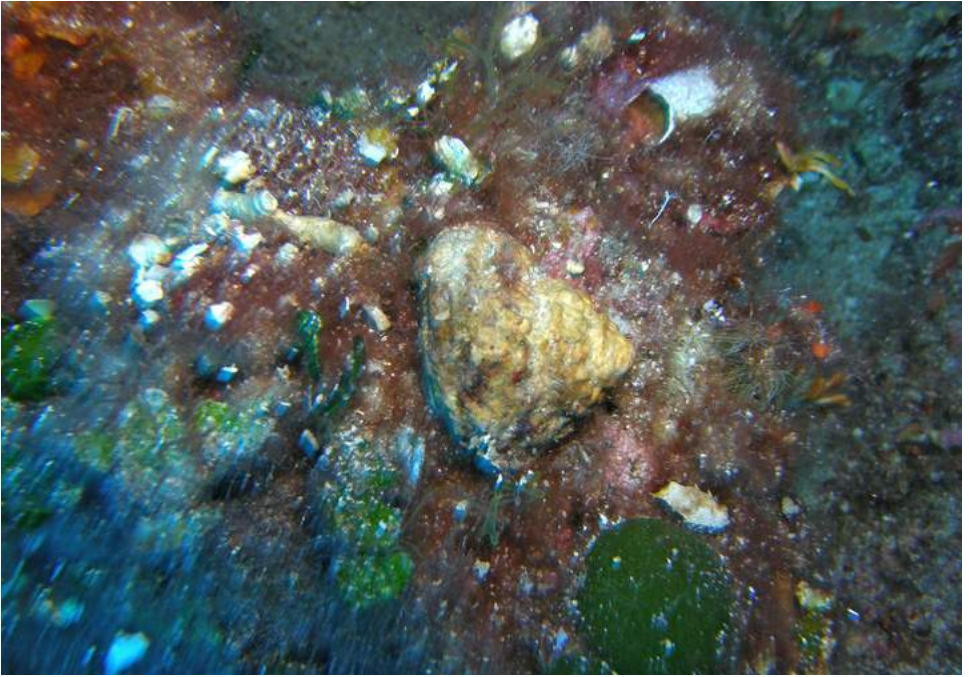
## TRITONOVA TRUBA

**OPIS:** Postoji nekoliko sličnih vrsta ovog roda koje se razlikuju po detaljima ljuštura (*C. lampas*, *C. lampas lampas*, *C. tritonis*, *C. tritonis variegata*, *C. variegata*). Uz bačvaša spadaju u najveće jadranske puževe. Sve vrste imaju izduljeni vretenasti oblik, veliki otvor i ovalan poklopac. Vanjska struktura kućice sastoji se od spljoštenih ili blago ispupčenih izbočenja. Većinom je bež boje s krivudavim smeđecrvenim mrljama. Najduža osovina puža iznosi do 450 mm, a može narasti do oko 1 kg težine.

**STANIŠTE:** Živi na stjenovitim područjima, od površine pa do dubina većih od 100 metara.

**SLIČNE VRSTE:** Rod je lako prepoznatljiv zbog veličine i specifičnog oblika ljuštura vrsta. Pojedine vrste unutar roda razlikuju se po detaljima ljuštura.





Zrinka Jakl



Ante Žuljević

*Conus ventricosus*

— Gmelin, 1791

## STOŽAC

**OPIS:** Kućica je stožastog oblika s dugim i velikim zadnjim navojem. Otvor je uzak, a poklopac vrlo malen. Zelenkaste je boje sa svjetlijim, raznovrsnim šarama. Najduža osovina puža iznosi 70 mm. Ova vrsta je predator koji se hrani mnogočetinašima te u tu svrhu posjeduje otrovnu žlijezdu povezanu na bodlju. Bodlja ne može probiti ljudsku kožu te se stoga ne smatra opasnim, ali se preporuča ne dirati velike žive jedinke.

**STANIŠTE:** Dna obrasla algama i morskim cvjetnicama, stjenovite obale i pjeskovita dna, gotovo od površine do nekoliko desetaka metara.

**SLIČNE VRSTE:** Karakteristične je veličine i oblika te ga je teško zamijeniti s nekom drugom vrstom.

*Erosaria spurca*

— L., 1758

## VENERIN PUŽ

**OPIS:** Kućica je ovalnog oblika s uskim i nazubljenim otvorom na donjoj strani. Ima tvrde stijenke s porculanskom površinom. Žučkaste je, sivkaste ili ružičaste boje. Najduža osovina puža iznosi 40 mm.

**STANIŠTE:** Kamenito dno; najčešće na dubini od 20-30 m.

**SLIČNE VRSTE:** *Luria lurida* – nešto veći puž, tamnije boje, ima dvije karakteristične tamne pjege na krajevima kućice. *Zonaria pyrum* – smečkasto zlatne do narančaste boje sa smeđim pjegama.





Zrinka Jakl



izvor: [www.molluscs.net](http://www.molluscs.net)

*Haliotis tuberculata*

— L., 1758

## VELIKA PUZLATKA / PETROVO UHO

**OPIS:** Puž je dobio naziv po ovalnom obliku unutrašnje strane kućice koja je nalik uhu. S donje strane kućica je sasvim otvorena, debela i čvrste građe. Na vanjskom rubu ima 14-16 malenih ovalnih otvora. S vanjske strane je sive boje sa smeđim ili zelenkastim mrljama, a iznutra sedefasta. Ima vrlo jako stopalo, nema poklopca. Najduža osovina puža iznosi do 120 mm.

**STANIŠTE:** Stjenovite podloge, često ispod kamenja na manjim dubinama.

**SLIČNE VRSTE:** Karakterističnog je oblika, teško ga je zamjeniti s drugom vrstom.

*Hexaplex trunculus*

— L., 1758

## KVRGAVI VOLAK

**OPIS:** Ima kvrgavu kućicu, vrlo čvrste je građe, uvijenog oblika s 3-4 izražena navoja i izduženim kanalom. Boja je dosta promjenjiva, ali je najčešće zelenkasto siva ili svjetlosmeđa s tamnim spiralnim prugama. Otvor je bijelosiv. Najduža osovina puža iznosi do 130 mm.

**STANIŠTE:** Najčešće na čvrstoj podlozi obrasloj algama, ali i na muljevitim i pjeskovito-muljevitim dnima infralitorala i cirkalitorala; 2-50 m dubine.

**SLIČNE VRSTE:** *Bolinus brandaris* – ima ovalan otvor s kanalom dugim oko 8 cm, svjetlije je boje, otvor je žute boje, kvрге na kućici su izduljenije. Postoje i neke druge slične vrste, ali su znatno manje.





Ante Žuljević



Danijel Frka

*Luria lurida*

— L., 1758

## ZUPKA

**OPIS:** Kućica je ovalnog oblika s otvorom na donjoj strani koji je vrlo uzak i kod odraslih jedinki nazubljen. Gornja strana je sivosmeđe boje s dvije poprečne svjetlije pruge, a donja je bež. Krajevi kućice su narančasti s po dvije karakteristične tamne pjege. Najduža osovina puža iznosi 60 mm.

**STANIŠTE:** Najčešće na dubinama između 20 i 30 m, na stjenovitom ili koraligenskom dnu.

**SLIČNE VRSTE:** *Erosaria spurca*, *Zonaria pyrum* – nemaju tamne pjege na krajevima kućice, obično su svjetlije boje.

*Mitra zonata*

— Marryat, 1819

## PRUGASTA MITRA

**OPIS:** Ima izduženi i vitak oblik kućice. Svjetlosmeđe je boje s jednom tamnijom trakom uokolo šava. Zadnji krug u blizini otvora je tamnije boje. Unutrašnjost otvora je uvijek bijela i ima 4 pregiba. Najduža osovina puža iznosi 100 mm.

**STANIŠTE:** Muljevita dna i koraligen; od 20 m pa sve do 100 m dubine.

**SLIČNE VRSTE:** Karakterističnog je oblika, boje i veličine, teško ga je zamjeniti s drugom vrstom puža.







Jelena Belamarić



Zrinka Jakl

*Semicassis granulata*

— Born, 1778

## IZBRAZDANI ŠLJEM

**OPIS:** Kućica je izrazito čvrste građe, skulptura se sastoji od slabo istaknutih rebara odvojenih pravilnim brazdama. Otvor je dug i vrlo kos, nazubljen. Kućica je žućkasto smeđe boje s tamnim pjegama. Najduža osovina puža iznosi 140 mm.

**STANIŠTE:** Sedimentna dna; 2-20 m dubine.

**SLIČNE VRSTE:** Neke vrste roda *Cassidaria* – nemaju tamne pjege, neke imaju kvrgave izrasline (*C. echinophora*)

*Stramonita haemastoma*

— L., 1767

## CRVENOUSNA PURPURA

**OPIS:** Kućica je ovalnog oblika s fino izbrazdanim zavojnicama, sivkaste je do smečkaste boje. Otvor je vrlo velik tako da zauzima dvije trećine visine kućice i upadljiv je zbog intenzivne ružičaste boje koja prelazi u narančastu. Najduža osovina puža iznosi 90 mm.

**STANIŠTE:** Kamenita dna, u litoralnoj zoni do nekoliko metara dubine.

**SLIČNE VRSTE:** Prema obliku i velikom otvoru ružičastonarančaste boje lako se može razlikovati od ostalih vrsta.





Vedran Nikolić



Jelena Belamarić

*Thylacodes arenarius*

— L., 1758

**OPIS:** Puž koji živi u kućici oblika nepravilne, zavijene cijevi prirasle za dno, s brojnim finim granuloznim trakama na površini od kojih su 2-3 naglašenije. Zadnji dio cijevi je slobodan. Kućica je žuto smeđe, a puž crvenkaste boje s bijelim mrljama. Izlučuje sluz koja se u nitima radijalno širi oko otvora.

**STANIŠTE:** U infralitoralnoj stepenici pričvršćen za kameno dno, druge puževe i školjke.

**SLIČNE VRSTE:** Neke sesilne vrste mnogočetinaša imaju sličnu kućicu, ali imaju i vijenac škrgi.

*Tonna galea*

— L., 1758

## PUŽ BAČVAŠ

**OPIS:** Kućica je velika, bačvasto-loptastog oblika s relativno tankim stijen-kama i vrlo je krhka. Ima 5 djelomično spiralnih, rebrastih zavoja. Otvor je velik i nema poklopca. Kućica je blijedo sivožučkaste do smeđe boje, a sam puž je bijele boje s crnim pjegama. Najduža osovina puža iznosi 300 mm, a težina i do 1,5 kg. Uz tritonovu trubu najveća je vrsta puža u Jadranu.

**STANIŠTE:** Sedimentna dna; 10-150 m dubine. Danju je većinom zakopan u sedimentu.

**SLIČNE VRSTE:** Karakterističnog je oblika i veličine, teško ga je zamjeniti s drugom vrstom.





Piotr Stos



Hrvoje Čížmek

*Zonaria pyrum*

— Gmelin, 1791

## KRUŠKA

**OPIS:** Kućica je ovalnog oblika s čvrstim stijenkama porculanske površine. Otvor je u sredini proširen. Smeđežlatne je do narančaste boje sa smeđim pjegama. Najduža osovina puža iznosi 45 mm.

**STANIŠTE:** Muljevita dna, među algama i morskim cvjetnicama.

**SLIČNE VRSTE:** *Erosaria spurca* – obično je svjetlije boje, nema smeđih pjega na kućici. *Luria lurida* – obično je tamnije boje, nema pjega na čitavoj kućici već samo dvije tamne pjege na krajevima.





Zrinka Jakl

## PUŽEVI „GOLAĆI“

Puževi „golaći“ spadaju u skupinu puževa stražnjoškržnjaka (Opisthobranchiata). Njihova osnovna osobina je gubljenje uvijenosti tijela te smanjenje ljušture (kućice) i plaštene duplje. Mnoge vrste dišu pomoću cera, dobro prokrvljenih resica na tijelu koje strše prema van. Neki od ovih puževa, uglavnom manjih dimenzija, se hrane žarnjacima čije žarne stanice zatim neoštećene ugrađuju u kožne resice, pa su vrlo neukusni i smrtonosni drugim grabežljivcima.

*Aplysia spp.*

## MORSKI ZEKAN

**OPIS:** U Jadranu razlikujemo više sličnih vrsta roda *Aplysia* (*A. fasciata*, *A. depilans*, *A. punctata*). Sve imaju simetrične, prema gore savinute parapodije kojima plivaju, a između njih su skriveni mali i čvrsti ostaci kućice. Smeđe su boje, a neke vrste imaju bijele i crne pjege. Pojedine vrste mogu narasti i do 30 cm duljine.

**STANIŠTE:** Živi u plićem obalnom pojasu obraslom algama.

**SLIČNE VRSTE:** Vrste ovog roda se lako razlikuju od drugih rodova.



3  
-  
20







Goran Šafarek

## *Cratena peregrina*

— Gmelin, 1791

**OPIS:** Puž duljine do 5 cm, bijelog tijela s brojnim ljubičastoplavim izraslinama. Na prednjem dijelu tijela ima dugačka bijela ticala od kojih neka imaju narančastožuto obojene vrhove. Hrani se žarnjacima skupine Hydrozoa pa ga često možemo naći na njima.

**STANIŠTE:** Stjenovita dna i livade posidonije; do nekoliko desetaka metara dubine.

**SLIČNE VRSTE:** *Flabellina affinis* – cijelo tijelo je ljubičaste boje.



## *Felimare spp.*

**OPIS:** U Sredozemlju postoji 10-tak vrsta ovog roda. Vrlo su slični te ih je uglavnom teško razlikovati, a i taksonomija se često mijenja. Većinom su to maleni puževi, veličine do oko 2 cm, modre do plave boje s uzdužnim bijelim i/ili žutim prugama (na slici je *F. orsinii*).

**STANIŠTE:** Najčešće se mogu naći u plićim područjima među algama.

**SLIČNE VRSTE:** Rod je karakterističan, ali je pojedine vrste teško razlikovati.





Filip Bukša



Piotr Stos

*Felimare picta*

— Schultz in Philippi, 1836

**OPIS:** Relativno velik puž s izraženim škragama i ticalima (najveći iz roda *Felimare*). Plavkasto bijele je boje sa žutim i plavkastim uzdužnim prugicama. Hrani se spužvama iz roda *Ircinia*.

**STANIŠTE:** Stjenovita, sekundarna i sedimentna dna, čest je među algama.

**SLIČNE VRSTE:** Karakteristične je boje i veličine. Ponekad se za ovu vrstu koriste i zastarjeli nazivi *Hypselodoris picta*, *Glossodoris* = *Hypselodoris* = *Chromodoris valenciennesi*.

*Felimida luteorosea*

— Rapp, 1827

**OPIS:** Puž duljine do 55 mm, ljubičaste do ružičaste boje sa žutim obrubom i točkama. Na prednjem dijelu tijela vidljiva su dva ticala, a na stražnjem škrge u obliku malene perjanice. Hrani se spužvama.

**STANIŠTE:** Stjenovito dno i ostali čvrsti supstrati, česta u koraligenu; 5-60 m dubine.

**SLIČNE VRSTE:** *Felimida purpurea* – nema žute točke.





Jelena Belamarić



Zrinka Jaki

## *Flabellina affinis*

— Gmelin, 1791

**OPIS:** Puž duljine 30-40 mm, ružičaste boje, s brojnim izraslinama na leđnoj strani. Hrani se vrstama skupine Hydrozoa. Sredozemni je endem.

**STANIŠTE:** Stjenovita dna bogata vrstama skupine Hydrozoa; 5-50 m dubine.

**SLIČNE VRSTE:** *Flabellina babai*, *Cratena peregrina* – centralni dio tijela je bijele boje.



E 5  
-  
E 50



## *Janolus cristatus*

— Delle Chiaje, 1841

**OPIS:** Puž veličine do 75 mm, tijelo je jedva vidljivo u mnoštvu debelih, valjkastih izraslina čiji su vrhovi modrikasti za razliku od ostatka tijela koje je bijele do žućkastonarančaste boje. Hrani se mahovnjacima iz roda *Bugula*.

**STANIŠTE:** Muljevita dna i sekundarne tvrde podloge, česta vrsta koraligena.

**SLIČNE VRSTE:** Teško ga je zamijeniti s nekom drugom vrstom.



E 10  
-  
E 50





Jelena Belamarić



Hrvoje Čížmek

*Peltodoris atromaculata*

— Bergh, 1880

## PUŽ DALMATINER

**OPIS:** Puž duljine do 15 cm, tijela spljoštenog, ovalnog oblika. Bijele je boje s crnim točkama zbog čega je i dobio ime dalmatiner. Ticala su neprimjetna.

**STANIŠTE:** Stjenovita dna, često se može naći na spužvi *Petrosia ficiformis* kojom se hrani; 5-50 m dubine.

**SLIČNE VRSTE:** Karakteristične je boje i oblika pa ga je teško zamijeniti s drugom vrstom.

*Phyllidia flava*

— Aradas, 1847

**OPIS:** Puž veličine oko 2 cm, tijelo mu je plosnato okruglasto, žarkožute boje s brojnim bijelim izdignutim točkicama.

**STANIŠTE:** Često u koraligenu, na spužvi *Axinella cannabina* kojom se hrani.

**SLIČNE VRSTE:** Na prvi pogled se može zamijeniti s vrstom *Armina maculata* koja je aktivna noću, a preko dana zakopana u pijesku.







Jelena Belamarić



Petar Kružić

## *Thuridilla hopei*

— Vérany, 1853

**OPIS:** Puž veličine do 3 cm, tijela obojanog žarkim bojama, modrikast s brojnim žutim, žutonarančastim prugama i točkicama. Na ticalima ima bijelu prugu.

**STANIŠTE:** Obalna područja bogata algama iz roda *Cystoseira* i *Cladophora*.

**SLIČNE VRSTE:** Karakteristične je boje i oblika.



## *Umbraculum umbraculum*

— Lightfoot, 1786

**OPIS:** Puž veličine do oko 20 cm, ovalnog i širokog tijela na kojem je vidljiva niska kućica, bjelkast oklop sa žučkastim periostrakumom. Stopalo je masivno, narančastosmeđe boje s bijelim bradavicama.

**STANIŠTE:** Detritusna i čvrsta dna, livade posidonije i infralitoralne alge; obično do oko 20 m dubine.

**SLIČNE VRSTE:** Vrsta karakteristične boje, a posebice oblika, teško se može zamijeniti s nekom drugom vrstom.





Dalibor Andres



Petar Kružić

## Bivalvia

### ŠKOLJKAŠI

Tijelo školjkaša je bilateralno simetrično, često produljeno i uvijek sa strane stisnuto. Čitavo tijelo je smješteno unutar dviju ljuštura, koje nisu uvijek simetrične. S leđne strane, odmah ispod ljuštura, prema ventralnoj strani s obje strane tijela spušta se plašt. Sa svake unutrašnje strane plašta nalaze se škrge koje mogu biti različitog oblika. Školjkaši se hrane filtrirajući morsku vodu, a naseljavaju priobalna stjenovita i pjeskovita dna. Zbog ljepote svojih raznolikih ljuštura, pristupačnosti za sakupljanje i ukusnog mesa, mnogi školjkaši su postali ugroženi u Jadranu.

## Arca noae

— L., 1758

### KUNJKA / NOINA ARKA

**OPIS:** Ljušture su debele, asimetrične, više ili manje pravokutnog oblika. Vanjska površina ljušture je redovito jako izbrazdana. Tamnosmeđe ili sivocrne je boje. Često ju obrašta crvena spužva *Crambe crambe*. Najduža os ljušture iznosi 100 mm.

**STANIŠTE:** Tvrde podloge i šljunkovito-ljušturasta dna.

**SLIČNE VRSTE:** Karakterističnog je oblika te ju je teško zamijeniti s nekom drugom vrstom.





Jelena Belamarić

*Barbatia barbata*

— L., 1758

**OPIS:** Elipsastog je oblika s radijalnim rebrima, a na donjem dijelu ljušture su rožnati čekinjavi izdanci koji strše preko ruba. Tamnosmeđe je boje. Najduža os ljušture iznosi 60 mm.

**STANIŠTE:** Najčešće se nalazi pričvršćena na čvrstu, kamenitu ili ljušturu rastu podlogu.

**SLIČNE VRSTE:** Karakterističnog je oblika s čekinjavim izdancima te ju je teško zamijeniti s nekom drugom vrstom.

*Lithophaga lithophaga*

— L., 1758

PRSTAC

**OPIS:** Ljušture su tanke, duguljastog i ovalnog oblika. Na vanjskoj strani ljuštura jasno su vidljive naraštajne crte. Izvana je žutosmeđe ili tamnije kestenjaste, a iznutra svjetlije boje. Najduža os ljušture iznosi do 120 mm.

**STANIŠTE:** Živi u kamenju u rupama koje buši pomoću kiseline. Nalazimo je po čitavoj kamenoj obali na hridima obraslim algama; od površine do nekoliko desetaka metara dubine.

**SLIČNE VRSTE:** Teško ju je zamijeniti s nekom drugom vrstom.





Hrvoje Čížmek



Hrvoje Čížmek

## Mytilus galloprovincialis

— Lamarck, 1819

### DAGNJA

**OPIS:** Trokutastog je ili izduženo jajastog oblika. Ljušture su jednake, tankih i oštih stijenki. Sprijeda su šiljaste, a straga proširene i zaobljene. S vanjske strane ljuštura jasno su vidljive naraštajne crte. Modrikastocrne je boje, a iznutra blijedosedefaste s plavim rubom. Najduža os školjke iznosi do 150 mm.

**STANIŠTE:** Živi na kamenitoj podlozi, u velikim i gustim naseljima. Na mjestima gdje je more produktivnije naselja su gušća u pojasu plime i oseke, ali može rasti i dublje. Ne zahtjeva pretjerano čisto more, pa je česta u lukama i uvalama.

**SLIČNE VRSTE:** *Modiolus barbatus* – ima dlakave izrasline, manja je, do 70 mm duljine, žućkasto smeđe je boje. Postoje još neke slične vrste, ali su znatno manje.



## Ostrea spp.

### KAMENICA

**OPIS:** Okruglog je do jajastog oblika, nesimetričnih i nepravilnih rubova. Stijenke ljuštura su debele, na površini imaju koncentrične lističave pruge. Izvana je sivkaste boje, a iznutra biserno sedefasta. Postoji nekoliko vrsta od kojih je najpoznatija *Ostrea edulis*, koja se i uzgaja.

**STANIŠTE:** Živi na kamenoj podlozi i izgleda kao prirodni nastavak velikih hridinastih grebena.

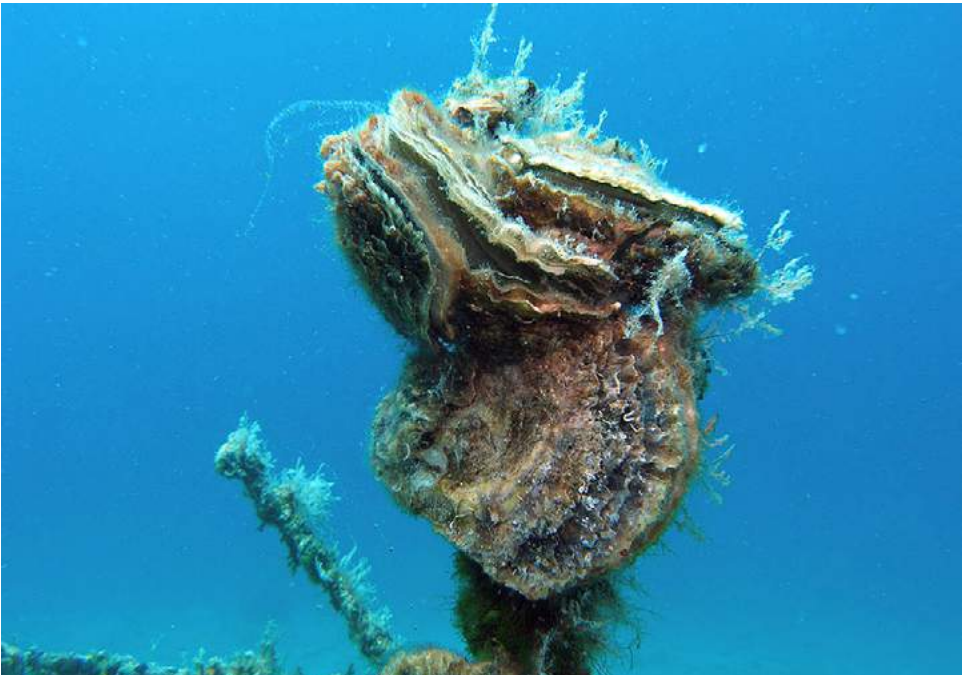
**SLIČNE VRSTE:** Rod je lako prepoznatljiv.







Dalibor Andres



Hrvoje Čížmek

*Pecten jacobaeus*

— L., 1758

## JAKOBOVA KAPICA

**OPIS:** Ima oblik lepeze s proširenjem na dnu. Ljušture su asimetrične, desna je zaobljena, a lijeva plosnata; obje su izbrazdane s 14-16 radijalnih rebara. Desna ljuštura je bijele, žute ili ružičaste boje, a lijeva je obojena tamnim i svijetlim šarama. Najduža os školjke iznosi do 150 mm.

**STANIŠTE:** Uglavnom pjeskovita i ljuštorno-pjeskovita dna; između 5 i 30 m dubine, ponekad i dublje.

**SLIČNE VRSTE:** Ova vrsta pripada relativno brojnoj porodici Pectinidae (češljače) čije vrste imaju karakterističan lepezast izgled. Ipak, sve ostale vrste su znatno manje.

*Pinna nobilis*

— L., 1758

## PLEMENITA PERISKA

**OPIS:** Ima oblik šiljastog trokuta, vanjska površina ima ljuskaste lamele koje su naglašenije kod mladih jedinki. Često joj je vanjski dio ljušture obrastao algama, mahovnjacima, cjevastim mnogočetinašima, spužvama pa čak i drugim školjkašima. Vrlo je uočljiva jer raste uspravno iz sedimenta u koji je zabodena šiljastim dijelom, za morsko dno pričvršćena je bisusnim nitima. Može narasti do visine od oko 1 m te je naš najveći školjkaš.

**STANIŠTE:** Obitava u obalnom pojasu na sedimentnim dnima, česta je u livadama posidonije.

**SLIČNE VRSTE:** *Pinna rudis* – izgledom podsjeća na mladu perisku. Nije sa sigurnošću potvrđena prisutnost ove vrste u Jadranu. *Atrina fragilis* – nema ljuskaste lamele, živi na većim dubinama, od oko 30 m pa dublje.





Hrvoje Čižmek



Jelena Belamarić

*Roccellaria dubia*

— Pennant, 1777

## OTVORENI KLINČIĆ

**OPIS:** Izduženog je oblika i relativno slabe građe. Okeraste je boje, duljine oko 20 mm. Kamenotočni je školjkaš, živi u čvrstoj podlozi na čijoj površini se vide samo dvije rupice.

**STANIŠTE:** Pomoću kiseline buši tvrde podloge, najčešće kamenje. Uglavnom se može vidjeti u plićem području do nekoliko metara dubine.

**SLIČNE VRSTE:** Školjkaša otkrivaju dvije karakteristične rupice na površini podloge, teško ga je zamijeniti s drugom vrstom.

*Spondylus gaederopus*

— L., 1758

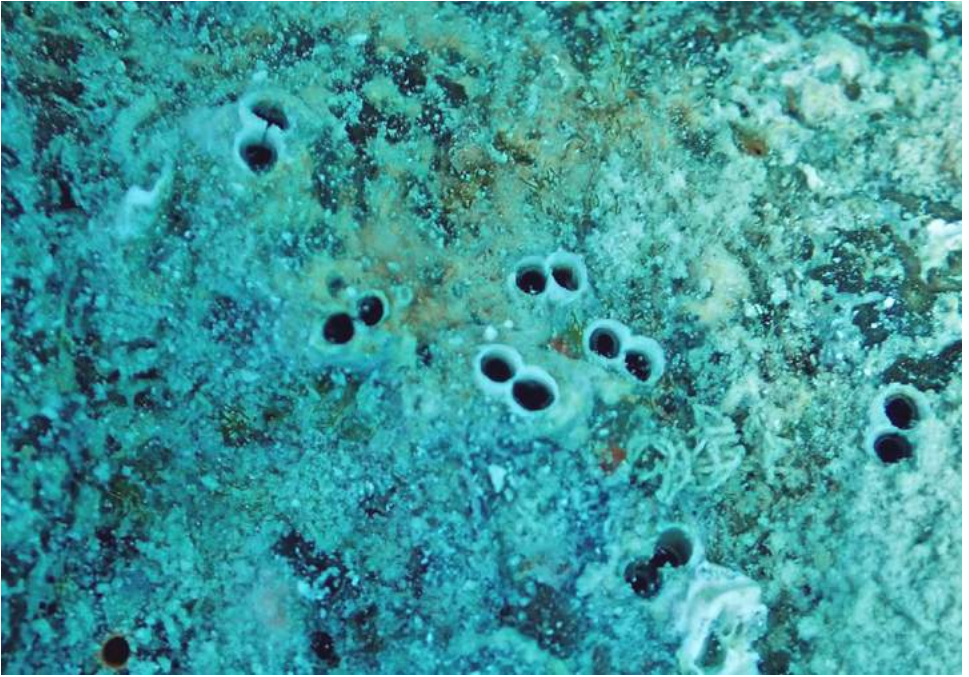
## KOPITO

**OPIS:** Ljušture su vrlo čvrste, debele i tvrde. Vanjska površina gornje ljušture prekrivena je lamelama i bodljama dužine 1-2 cm. Donja ljuštura je udubljena i prirasla za podlogu. Najduža os školjke iznosi 150 mm. Slobodni dijelovi školjke često su obrasli crvenom spužvom *Crambe crambe*.

**STANIŠTE:** Najčešće živi na hridinastim dnima, a vrlo rijetko na pijesku.

**SLIČNE VRSTE:** Teško ju je zamijeniti s drugom vrstom, ali ju je ponekad zbog obraštaja teško primijetiti.





Jelena Belamarić



Jelena Belamarić

*Venus verrucosa*

— L., 1758

## PRNJAVICA

**OPIS:** Školjka debelog, srcolikog oblika. Ljušturre su vrlo čvrste, kružno izbrazdane, a na krajevima su brazde više izborane. Sivkasto žute ili smeđe je boje, iznutra je sedefastobijela. Najduža os školjke iznosi do 70 mm.

**STANIŠTE:** Pješčana, šljunkovita i sedimentna dna; do 15 m dubine.

**SLIČNE VRSTE:** *Circomphalus casina* – nešto je manja, do 50 mm najduže osi, osim brazdi ima i koncentrične listiće koji prate brazde. Postoje i neke druge slične vrste, ali su znatno manje.





Zrinka Jakl

## Cephalopoda

### GLAVONOŠCI

Glavonošci su najrazvijenija skupina mekušaca i najsloženije građeni beskralješnjaci. Među glavonošcima se nalaze i najveći živi beskralješnjaci.

Tijelo glavonožaca podijeljeno je na glavu i trup. Oči su im vrlo dobro razvijene, ispred njih se nalaze krakovi koji služe za hvatanje plijena i za pužanje, a kod nekih vrsta imaju i ulogu pri razmnožavanju.

Od svih glavonožaca koji danas žive, samo indijska lađica ima vanjsku kućicu koja obuhvaća cijelo tijelo. Kod sipe kućica je svedena na vapnenu pločicu smještenu na leđnoj strani ispod kože (sipovina ili "sipina kost"). Svi glavonošci su aktivni grabežljivci, hrane se rakovima, školjkašima, puževima i ribama. Žive samo u moru gdje nastanjuju područja od nekoliko metara pa do dubina većih od 5 000 m.

## Octopus vulgaris

— Cuvier, 1797

### HOBOTNICA

**OPIS:** Hobotnica ima kuglastu glavu na koju se nadovezuje 8 dugih krakova s prijanjaljkama raspoređenim cik-cak u dva reda. Na glavi se nalaze dva velika i dobro razvijena oka. Tijelo i krakovi su svijetle do tamnosmeđe boje, površina je bradavičasta sa šarenim poljima. Boju može prilagoditi podlozi. Može narasti do 10 kg težine. Ženke liježu 150 do 400 000 bijelih, izduljenih jaja koja čuvaju 1-2 mjeseca. Tijekom tog vremena ženka ne napušta skrovište u kojem se nalaze jaja, čak se ni ne hrani.

**STANIŠTE:** Najčešće je nalazimo u gornjem infralitoralalu, a nastanjuje područje od nekoliko pa do preko 100 m dubine. U rano ljeto i kasnu jesen obično je nalazimo u pukotinama stijena, špiljama, a zimi nešto dublje na pjeskovitom dnu.

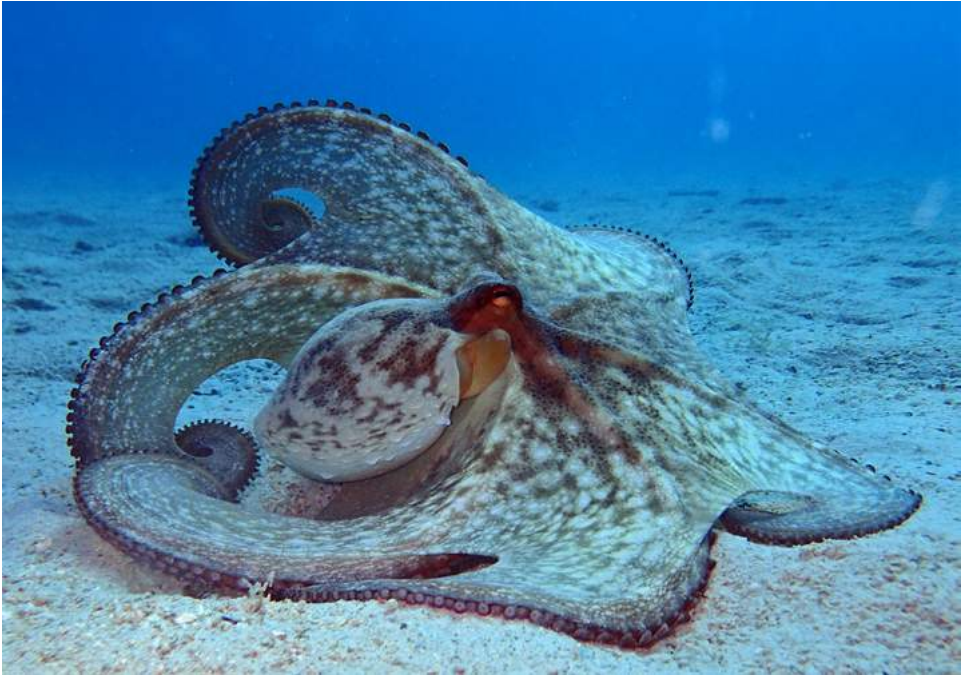
**SLIČNE VRSTE:** *Octopus macropus* – znatno rjeđa vrsta, krakovi su joj duži i uži, smeđocrvenkaste je boje s bijelim točkama, aktivnija je noću.



1  
120







Jelena Belamarić



Piotr Stós

*Sepia officinalis*

— L., 1758

## SIPA

**OPIS:** Ima široko, ovalno, spljošteno tijelo na čijem se prednjem dijelu nalazi glava s dva velika oka i 10 krakova na kojima se nalaze prijanjaljke u 4 reda. Sivo je smeđe boje sa šarama, boju može prilagoditi izgledu podloge. Naraste do oko 40 cm duljine i 2 kg težine.

**STANIŠTE:** U proljeće je često nalazimo u skupinama u priobalju u blizini pjeskovitog dna sa cvjetnicama posidonijom i zosterom, a ostatak godine više u dubljim slojevima, do oko 100 m dubine.

**SLIČNE VRSTE:** *Sepia elegans*, *Sepia orbignyana*, *Rossia macrosoma* – znatno su manje.





Goran Šafarek



Piotr Stós

## *Polyplacophora*

### MNOGOLJUŠTURAŠI

Mnogoljušturaši su mekušci plosnatog i jajolikog oblika. Leđna strana im je pokrivena ljuskom koja je sastavljena od 8 pločica poredanih u nizu. Isključivo su stanovnici mora, hrane se uglavnom algama.

## *Chiton spp.*

**OPIS:** U Jadranu je poznato oko 10 vrsta mnogoljušturaša, a najveće i najčešće su vrste roda *Chiton* (*C. olivaceus*, *C. corallinus*). Vrste ovog roda imaju izražen ljuskavi plašt koji okružuje pločice.

**STANIŠTE:** Čvrsto dno u području plime i oseke pa do nekoliko metara dubine.

**SLIČNE VRSTE:** Vrste rodova *Lepidopleurus* i *Acanthochiton* – manje su, neke imaju bodlje, imaju manje izražen ljuskavi plašt.



E 1  
-  
E 5





Ante Žuljević

---

# Echiuroidea

## ZVJEZDANI

Zvezdani su bilateralno simetrične morske životinje na čijem se prednjem dijelu valjkastog tijela nalazi rastezljivo i na dodir osjetljivo rilo. Pomoću ljepljivog i sluzavog rila hvataju sitne organizme i detritus. Većinom su sedentarne životinje.

---

## *Bonellia viridis*

— Rolando, 1821

### ZELENI ZVJEZDAN

**OPIS:** Glavni dio tijela se rijetko može vidjeti jer je zakopan u sedimentu ili skriven među kamenjem. Najčešće je vidljivo samo dugačko rilo koje se na kraju račva u dvije žljebaste lovke. Rilo je osjetljivo na dodir, a može se rastegnuti do oko 2 m duljine. Površina tijela sadrži otrove s kojima paralizira druge životinje. Plavozelene je boje. Najaktivniji su noću ili na područjima sa slabim osvjetljenjem. Mužjaci su mikroskopske veličine i nalaze se pričvršćeni na ženkino rilo.

**STANIŠTE:** Sedimentna i stjenovita dna, od sasvim plitkih područja pa do 100 m dubine.

**SLIČNE VRSTE:** Jedina je vrsta zvezdana koja ima račvasto rilo.



E 1  
-  
E 100





Piotr Stós



Hrvoje Čížmek

---

# *Polychaeta*

## MNOGOČETINAŠI

Mnogočetinaši se smatraju najjednostavnijim kolutićavcima, a većinom su morske životinje.

Ima ih preko 5 000 vrsta, od kojih je u Jadranu poznato oko 560.

Sastoje se od kolutića na čijim rubovima se obično nalazi mnoštvo četina i lažnih nožica (parapodija). Dišu škragama ili čitavom površinom tijela. Četine mogu izazvati iritaciju kože tako da treba izbjegavati diranje ovih vrsta. Duljina tijela im je različita, od nekoliko milimetara do 3 m.

Neke vrste imaju sposobnost bioluminiscencije. Slobodne pelagičke vrste su lijepih šarenih boja koje mogu potjecati od pigmentnih stanica, respiratornih pigmenata, hrane ili spolnih produkata.

Mnoge slobodne bentoske vrste su predatori ili se hrane ostacima uginulih životinja.

Neke vrste su sesilne (žive pričvršćene za podlogu) i žive u cijevima koje same izgrađuju. Tijelo im je prilagođeno ovom načinu života tako da izvan cijevi pružaju vijenac lovki, ticala i vitica šarenih boja. Ako se osjete ugroženima, lovke mogu vrlo brzo uvući u cijev. U moru izgledaju poput cvjetova različitih boja i veličina.

Hrane se filtriranjem planktona ili ostataka organske tvari.





*Bispira volutacornis*

— Montagu, 1804

**OPIS:** Sesilna vrsta, tijelo se sastoji od preko 100 kolutića. Najveći dio tijela se nalazi skriven u kratkoj, kožastoj cijevi visine do 15 cm. Izvan cijevi je vidljiv jedino vijenac lovki i škrگا koji je podijeljen u dva spiralno zavijena dijela (1-4 spirale). Duljina lovki je do 6 cm.

**STANIŠTE:** Različiti tipovi dna, od nekoliko do 100 m dubine.

**SLIČNE VRSTE:** *Sabella spallanzanii*, *Sabella pavonina* – vijenac nije podijeljen u dva dijela. *Protula spp.*, *Serpula spp.* – znatno su manje, kućica je tvrda i gotovo cijela prirasla uz tvrdu podlogu.



E 5  
-  
E 100

*Eupolymnia nebulosa*

— Montagu, 1818

**OPIS:** Sesilna je vrsta koja živi u rupama unutar supstrata. Od čitave životinje najčešće se vide samo dugačka ticala koja su vrlo rastezljiva i na podražaj se uvlače u rupu.

**STANIŠTE:** Ispod stijena, u rupama s pijeskom, u ljušturama školjkaša.

**SLIČNE VRSTE:** Prema nekim izvorima postoji nekoliko vrsta koje vrlo slično izgledaju, ipak zbog nejasnih razlika u priručniku je opisana samo ova vrsta.



E 3  
-  
E 10





Jelena Belamarić



Hrvoje Čižmek

*Hermodice carunculata*

— Pallas, 1776

CRV PAS / VATRENI CRV

**OPIS:** Pokretna vrsta dugog kolutićavog tijela. Zadnji kolutić prednjeg dijela tijela je pravokutan sa 4 oka. Boja je na dorsalnoj strani zelena ili smeđa, na bočnim stranama nalaze se bijele četine i intezivno crvene, stablasto ragranjene škrge. Ukoliko se dira, četine mogu izazvati jaku iritaciju kože. Strvinar je. Naraste do oko 35 cm duljine.

**STANIŠTE:** Sekundarna tvrda dna, livade posidonije; od nekoliko pa do oko 50 m dubine.

**SLIČNE VRSTE:** Zbog karakterističnih bijelih četina i crvenih škrga, teško ju je zamijeniti s nekom drugom vrstom.





Hrvoje Čížmek

*Myxicola infundibulum*

— Renier, 1804

## PJEŠČANI PERJANIČAR

**OPIS:** Sesilna vrsta, živi u želatinoznoj kućici zakopanoj u sedimentu. Na površinu pruža perjanicu gusto poredanih vitica i škrge tamnoljubičaste boje.

**STANIŠTE:** Mekani tipovi sedimenta, najčešće na plićim područjima.

**SLIČNE VRSTE:** Karakteristične je boje i oblika.

*Sabella spallanzanii*

— Viviani, 1805

**OPIS:** Sesilna vrsta, živi u cjevastoj kućici, visine do oko 40 cm. Ima tijelo koje se sastoji od oko 300 kolutića. Od životinje se obično vide samo škrge i lovke u obliku šarene, spiralno zavinute perjanice (do 6 krugova), promjera do oko 30 cm. Rubovi škrge su osjetljivi na svjetlost, te ih ukoliko je podražena, životinja brzo uvuče u kućicu.

**STANIŠTE:** Različiti tipovi dna; od nekoliko pa do 60 m dubine.

**SLIČNE VRSTE:** *Sabella pavonina* – perjanica nije spiralno zavinuta, *Bispira volucatornis* – perjanica je podijeljena na dva dijela, *Protula spp.*, *Serpula spp.* – znatno su manje, kućica je tvrda i gotovo cijela prirasla uz tvrdu podlogu.





Goran Šafarek



Piotr Stós

## Sabella pavonina

— Savigny, 1820

**OPIS:** Sesilna vrsta, živi u cjevastoj kućici, visine do oko 25 cm. Ima tijelo koje se sastoji od oko 600 kolutića. Od životinje se obično vide samo škrge i lovke u obliku perjanice sastavljene od 8-45 filamenata poredanih u jednom krugu. Perjanica je bjelkaste boje, prošarana tamnim mrljama.

**STANIŠTE:** Različiti tipovi dna, od 10-tak pa do oko 30 m dubine.

**SLIČNE VRSTE:** *Sabella spallanzanii* – perjanica je spiralno zavinita, *Bispira volucatornis* – perjanica je podijeljena u dva dijela, *Protula spp.*, *Serpula spp.* – znatno su manje, kućica je tvrda i gotovo cijela prirasla uz tvrdu podlogu.



## Salmacina spp.

— Viviani, 1805

**OPIS:** Postoji nekoliko vrsta ovog roda, ali ih je međusobno teško razlikovati. Jedinke žive u nepravilnim cjevčicama koje su kalcificirane, ali krhke. Cjevčice grade kolonije koje imaju karakterističan oblik bijelog grmića. Kolonija može biti promjera od nekoliko pa do 30-40 cm.

**STANIŠTE:** Zasjejena područja kao što su polutamne špilje, na različitim podlogama, česta vrsta koraligena (ponekad na gorgonijama); od par desetaka pa do 600 m dubine.

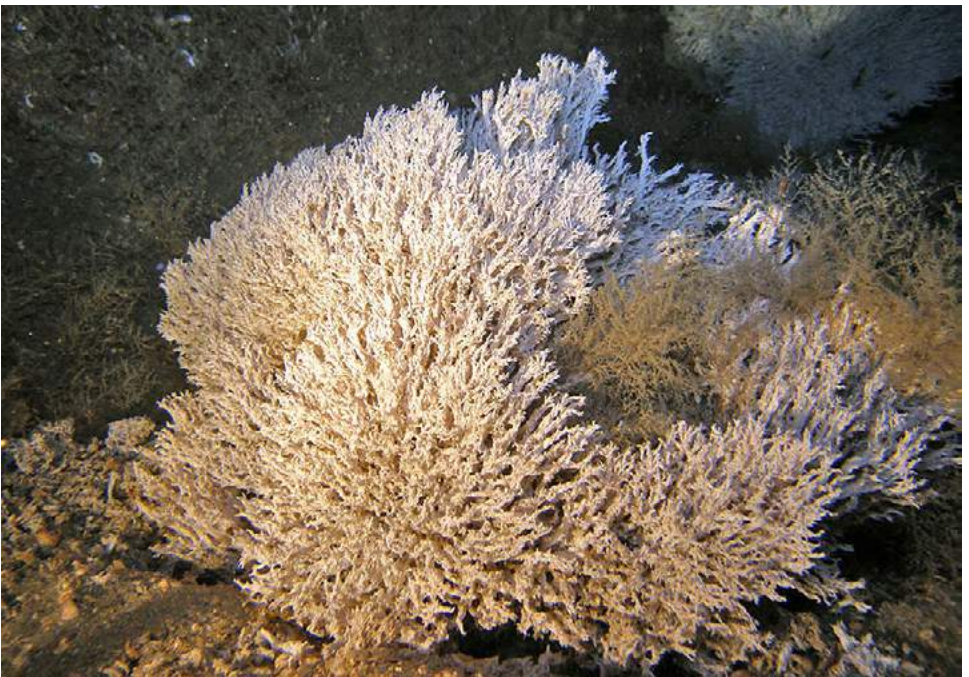
**SLIČNE VRSTE:** Pojedine vrste je teško razlikovati, ali je rod karakterističan po svom obliku i boji.







Dalibor Andres



Hrvoje Čížmek

---

# Crustacea

## RAKOVI

Rakovi pripadaju člankonošcima, najbrojnijoj i najrasprostranjenijoj skupini organizama. Rakovi žive u moru i slatkim vodama, raznih su veličina, od mikroskopski sitnih, do golemih. Do sada je zabilježeno preko 40 000 vrsta rakova.

Tijelo im je člankovito, a od ostalih se člankonožaca razlikuju po tome što dišu škragama i obično imaju dva par ticala. Imaju vanjski skelet od kalcijevog karbonata koji, kako bi rasli, moraju periodično mijenjati. Kako bi se mogli pokretati noge su im raščlanjene u članke. Prvi i drugi par nogu pretvoreni su u ticala, a služe kao osjetila za opip i miris, a ostala tri za prihvaćanje i drobljenje hrane. Oči su im sastavljene od mnogo malih očiju. Razdvojena su spola, a na ženkama se s donje strane tijela često može vidjeti mnoštvo oplodjenih jajašaca. Rakovi se većinom hrane sitnim životinjama ili strvinama.

Neki žive samostalno, drugi kao dio većih kolonija, neki unutar kućica uginulih puževa, a mnogi u simbiozi s drugim organizmima ili kao nametnici.

Postoje vrste koje su zbog prilagodbe načinu života gotovo potpuno izgubile prepoznatljivi izgled raka, kao npr. skupina rakova vitičara. Vitičari su morski rakovi prirasli na različite predmete, stijene, ljušture mekušaca i oklope drugih rakova.

Među najvećim rakovima su desetonošci (Decapoda), oklopljeni rakovi s velikim sraslim glavopršnjakom koji je zaštićen (karapaksom).



*Dromia personata*

— L., 1758

**OPIS:** Karapaks je zdepastog oblika, s kratkim čvrstim „krznom“ koje prekriva cijeli oklop. Krzno je tamne, baršunastosmeđe boje, jedini nepokriveni dio su svjetloružičasti završeci jakih kliješta. Naraste do veličine od oko 20 cm.

**STANIŠTE:** Stjenovita dna ili stjenovita dna koja graniče sa sedimentnim dnima, često i u špiljama; od nekoliko pa do oko 100 m dubine.

**SLIČNE VRSTE:** Karakterističnog je zdepastog oblika i dlakavog tijela, te je ovu vrstu teško zamijeniti s nekom drugom.



E 5  
-  
E 100

*Homarus gammarus*

— L., 1758

## HLAP

**OPIS:** Ima velik i jak karapaks, s dva velika kliješta od kojih je jedno uvijek veće od drugog. Osnovna boja tijela je žuta, cijela dorzalna strana je plavocrna, dijelomično ljubičasta i crvena. Kreće se skokovima prema nazad. Naraste do duljine od oko 60 cm, težine i do 12 kg. U vrijeme parenja ženke nose jajašca tamnozeleno boje.

**STANIŠTE:** Stjenovita i sedimentna dna, često u špiljama; od nekoliko pa do oko 60 m dubine.

**SLIČNE VRSTE:** *Palinurus elephas* – nema izražena kliješta, obično je manji i crvenije je boje.



E 5  
-  
E 60





Donat Petricoli



Piotr Stós

## Maja squinado

— Herbst, 1788

### VELIKA RAKOVICA

**OPIS:** Karapaks je na dorzalnoj strani konveksan, s bodljama na rubnim dijelovima. Najveća je sredozemna rakovica, naraste do oko 25 cm duljine karapaksa. Ponekad je prekrivena algama.

**STANIŠTE:** Preferira ljušturasta dna obrasla algama i koraligen, ali se može naći i na sedimentnom dnu (naročito zimi); 20-50 m dubine.

**SLIČNE VRSTE:** *Maja verrucosa* – manja je, obično obitava u plićim područjima.



## Maja crispata

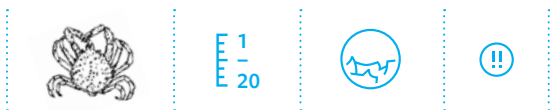
— Risso, 1827

### MALA RAKOVICA

**OPIS:** Karapaks je na dorzalnoj strani konveksan, s bodljama na rubnim dijelovima. Oklop je smeđe boje, s kratkim žutim čekinjama. Često je prekriven raznim algama zbog čega ju je ponekad u moru teško uočiti. Naraste do oko 12 cm duljine. U vrijeme parenja ženke nose jajašca tamnocrvene do plavocrne boje.

**STANIŠTE:** Područja obrasla algama, u uvalama i lučicama; do 20 m dubine, obično i pliće.

**SLIČNE VRSTE:** *Maja squinado* – veća je, obitava u dubljim područjima.





Antonio Rossetti



Zrinka Jaki

## *Palinurus elephas*

— Fabricius, 1787

### JASTOG

**OPIS:** Karapaks je dosta bodljast, a na vrhu ima mali rostrum. Smedeljubičaste je boje s bijelim i žutim mrljama. Noge i dugačka ticala su crvenkasto žuto prstenasto obojana. Kliješta su reducirana te se ne vide. Naraste do oko 50 cm duljine. Uz hlapa spada u najveće jadranske rakove.

**STANIŠTE:** Strme i stjenovite obale, najčešće sakriven u rupama i procijepima iz kojih vire samo ticala; od 20 pa do oko 70 m dubine.

**SLIČNE VRSTE:** *Homarus gammarus* – ima velika kliješta.



## *Scyllarus arctus*

— L., 1758

### ZEZAVAC

**OPIS:** Ima zdepasto tijelo, na čijem se prednjem dijelu nalaze „lopatice“. Repni dio je najčešće podvinut pod tijelo. Oklop je zelenkasto žute boje sa sjajnim crvenim poveznica na ventralnom dijelu. Naraste do oko 16 cm duljine.

**STANIŠTE:** Različiti tipovi dna, najčešće u zasjenjenim područjima kao što su polušpilje i procjepi stijena, od nekoliko pa do oko 50 m dubine.

**SLIČNE VRSTE:** *Scyllarides latus* – znatno je veći, s većim lopaticama, crvenkastije je boje s ljubičastim rubom lopatica.







Jelena Belamarić



Petar Kružić

*Scyllarides latus*

— Latreille, 1803

## KUKA

**OPIS:** Ima široko i zdepasto tijelo, na čijem su prednjem dijelu široke „lopatice“. Repni dio je najčešće podvinut pod tijelo. Dorzalna strana oklopa je crvene boje, ventralna žućkasta. Rubovi lopatica su ljubičaste boje, a prvi trbušni segment na dorzalnoj strani ima crvene mrlje. Naraste do oko 45 cm duljine.

**STANIŠTE:** Pretežno stjenovita dna, najčešće u zasjenjenim područjima kao što su polušpilje i procjepi stijena; od nekoliko pa do oko 50 m dubine.

**SLIČNE VRSTE:** *Scyllarides arctus* – znatno je manji, zelenkaste boje, s manjim lopicama.

*Stenopus spinosus*

— Risso, 1827

## ANTENSKA KOZICA

**OPIS:** Ima bodljasto tijelo, žarko žute do žutonarančaste boje. Na prednjem dijelu se nalaze 3 para iznimno dugih bijelih ticala i dva para dugih i relativno tankih klijesta. Naraste do duljine od oko 10 cm. Često se zadržava u skupinama.

**STANIŠTE:** Izrazito zasjenjena stjenovita područja poput špilja i procjepa iz kojih izlazi noću; od nekoliko pa do oko 500 m dubine.

**SLIČNE VRSTE:** Ima karakteristična duga bijela ticala i izduljena klijesta.





Piotr Stós



Antonio Rossetti

---

# Bryozoa

## MAHOVNJACI

Iako izgledaju kao biljke, mahovnjaci su životinje koje formiraju kolonije tzv. zoarije. Svaki zoarij je sastavljen od brojnih individua koje nazivamo zooidi. Zooidi u koloniji imaju podjelu rada, slično kao u pčelinjacima ili mravinjacima. Neki zooidi su zaduženi za obranu, neki za razmnožavanje, a neki za hranjenje. Kolonije su različitih oblika, boja i veličina, a vrste je gotovo nemoguće razlikovati prema vanjskom izgledu kolonije.

Mahovnjaci žive u svim svjetskim morima. Preferiraju područja s malom sedimentacijom, a izbjegavaju ona koja naseljavaju alge jer one dominiraju u borbi za životni prostor. Najčešće ih nalazimo na čvrstoj podlozi i na većim dubinama, dok na manjim dubinama obitavaju na zasjenjenim mjestima gdje nema dovoljno svjetlosti za rast i opstanak algi.

Pogoduje im hladno more, te područja podmorskih izvora slatke vode bogate kisikom i otopljenim karbonatom (vrulje).



## *Hornera frondiculata*

— Lamarck, 1816

**OPIS:** Zoarij je nepravilno stablasto razgranjen, čvrst, ali krhak. Bijele je boje. Izgledom podsjeća na koralj. Naraste do promjera oko 10-20 cm.

**STANIŠTE:** Čvrste podloge; 20-50 m dubine.

**SLIČNE VRSTE:** *Margaretta cereoides* – kolonije su pravilnijeg oblika, ogranци su pri bazi tanki i kolonija je fleksibilnija.



## *Margaretta cereoides*

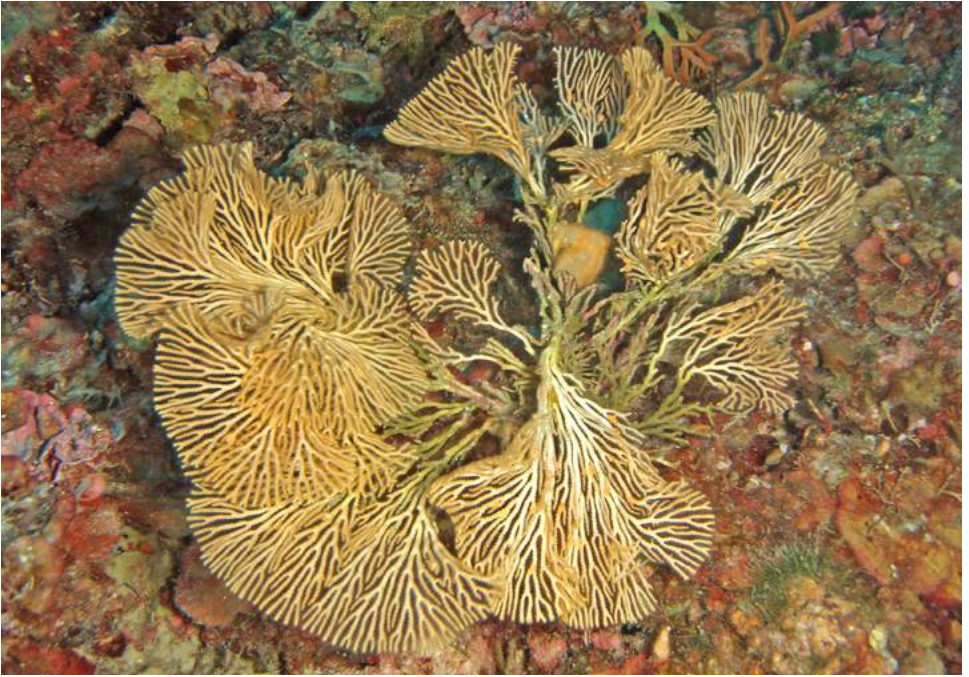
— Ellis &amp; Solander, 1786

**OPIS:** Zoarij je relativno pravilno, stablasto razgranjen, a ogranци su pri bazi tanki. Prednja strana je hrapava i rupičasta, pojedine jedinke su ponekad vidljive i golim okom. Zoarij je žučkastosmeđe boje, izgledom podsjeća na alge.

**STANIŠTE:** Na različitim tipovima podloge, često na rizomima posidonije.

**SLIČNE VRSTE:** *Hornera frondiculata* – ima nepravilnije, tvrđe i krhkije kolonije, ogranци pri bazi nisu utegnuti.





Hrvoje Čížmek



Zrinka Jaki

## *Myriapora truncata*

— Pallas, 1766

**OPIS:** Zoarij je stablastog oblika s pravilnim dihotomskim grananjem i rupičastom površinom. Koraljno je crvene boje, a kada odumre postaje žućkast. Može narasti do oko 12 cm visine.

**STANIŠTE:** Zasjenjena stjenovita područja, na ulazima špilja i polušpilja; od oko 20 m dubine.

**SLIČNE VRSTE:** *Corallium rubrum* – crveni koralj, znatno rjeđa vrsta, dolazi u većim dubinama, gradi nepravilnije i crvenije kolonije, ima bijele polipe.



## *Reteporella spp.*

### MORSKA ČIPKA

**OPIS:** Postoji nekoliko vrsta ovog roda, a međusobno ih je teško razlikovati. Kolonije su čvrste i krhke, ljevkastog, valovitog oblika i karakteristične mrežaste strukture. Žive kolonije su boje lososa, a mrtve sive do zelene boje. Narastu do oko 10 cm promjera.

**STANIŠTE:** Zasjenjena stjenovita područja, sekundarne tvrde podloge, zidovi špilja i polušpilja; od nekoliko pa do 50 m dubine.

**SLIČNE VRSTE:** Rod je lako prepoznatljiv po svojoj mrežastoj strukturi, ali je pojedine vrste teško razlikovati.







Zrinka Jaki



Zrinka Jaki

---

# *Echinodermata*

## BODLJIKAIŠI

Bodljikaši su skupina životinja koja živi isključivo u moru. Broje preko 7 000 vrsta, a u prošlosti ih je bilo i znatno više (otkriveno je čak 13 000 fosilnih vrsta).

Ovoj skupini pripadaju stapčari (Crinoidea), trpovi (Holothuroidea), ježinci (Echinoidea), zvjezdače (Asteroidea) i zmijače (Ophiuroidea).

Zbog prilagodbe različitim načinima života kod nekih skupina bodljikaša bodlje se jasno ne ističu (zmijače, trpovi i stapčari). Svi bodljikaši, a naročito zvjezdače, imaju visok stupanj sposobnosti regeneracije. U slučaju napada predatora, mogu lako otpustiti krak ili izbaciti želudac kojeg kasnije u cijelosti obnove.

Osim bodlji, ježinci i zvjezdače imaju štipaljke (pedicelarije) koje služe za čišćenje, obranu i hvatanje plijena. Kreću se pomoću mnoštva prionljivih nožica koje se pokreću pumpanjem morske vode složenim vodožilnim sustavom. Većina vrsta je razdvojena spola, ali ima i hermafrodita (dvospolaca).



## Echinoidea

### JEŽINCI

Tijelo ježinaca je okruglog ili srcolikog, čak i plosnatog oblika, a građeno je od većih pločica spojenih u nepomičnu čahuru unutar koje se nalaze organi životinje. Nama najpoznatiji okrugli ježinci spadaju u red Regularia, odnosno ježince pravilnog oblika čahure. Pravilni ježinci žive na tvrdim dnima i pretežno su tamni: smeđi, maslinastozeleni, ljubičasti i s malo svijetlih zona. Manje su poznati ježinci nepravilnog oblika čahure (Irregularia) koji većinom žive zakopani u pijesku. Ježinci su pretežno herbivori, ali postoje i vrste koje su aktivni predatori.

## Arbacia lixula

— L., 1758

**OPIS:** Ima brojne bodlje koje su duge koliko i promjer čahure. Vršne ambulakralne pločice imaju 3 para otvora. Ježinac je crne boje, promjera do oko 6 cm. Aboralne nožice nemaju prijanjaljke, stoga se ježinac ne maskira. Prazna čahura je ružičaste ili narančaste boje.

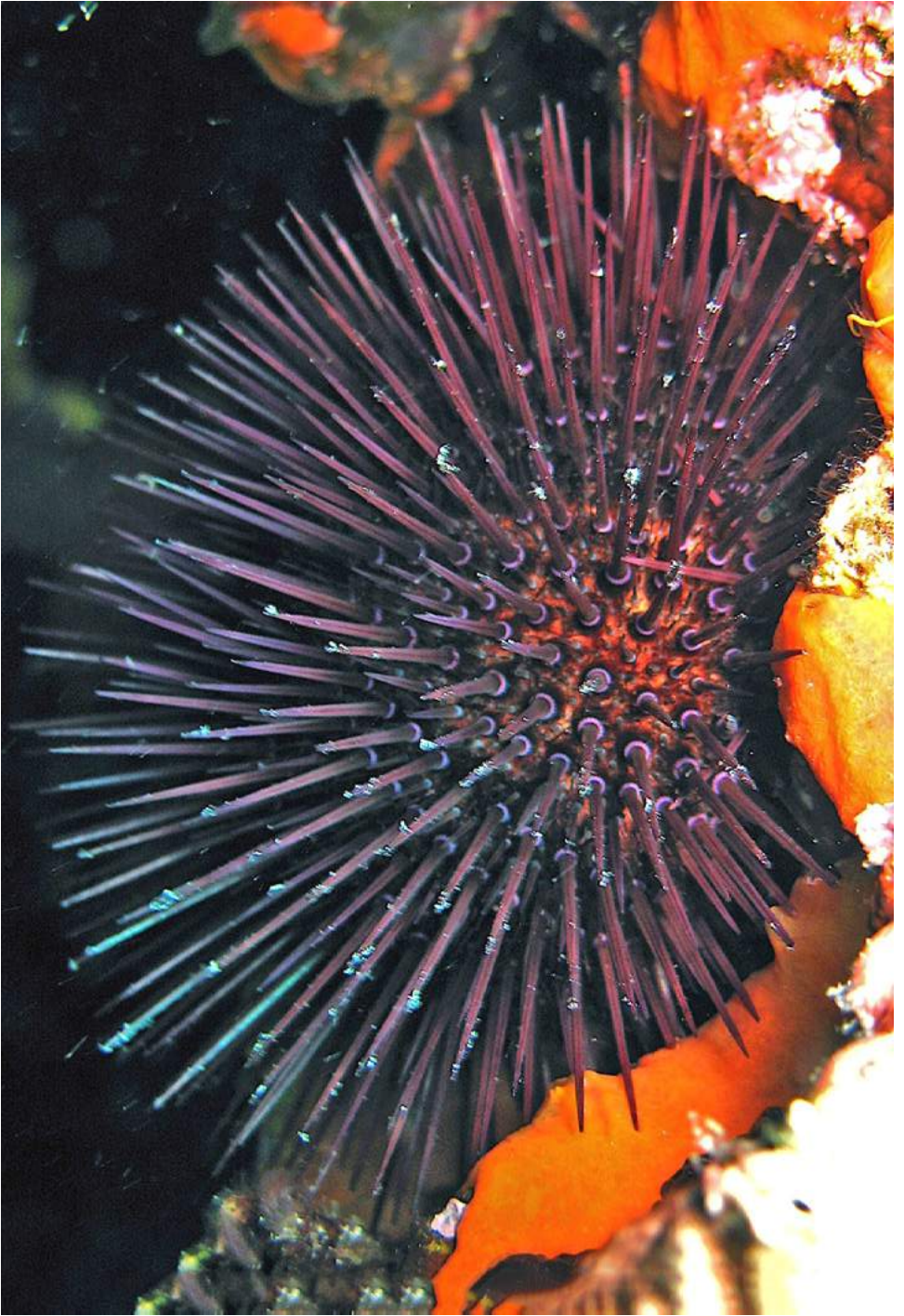
**STANIŠTE:** Stjenovita dna, bogata algama porodice Corallinaceae; 0-50 m dubine.

**SLIČNE VRSTE:** *Paracentrotus lividus* – bodlje su smečkaste ili zelenkaste, ima manji broj bodlji, vršne ambulakralne pločice imaju 5 pari otvora.



EE  
0  
-  
50





Jelena Belamarić

*Centrostephanus longispinus*

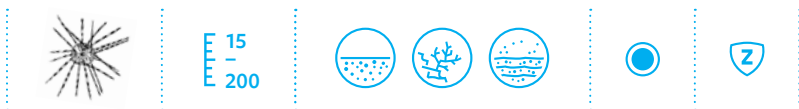
— Philippi, 1845

## IGLIČASTI JEŽINAC

**OPIS:** Ima duge, tanke, šuplje i krhke bodlje sa sitnim zubićima. Smečkaste su boje s bijelim, ljubičastim ili crnim prstenovima. Na vršnom dijelu nalaze se kraće prijanjaljke koje su ljubičaste boje i vrlo pokretne. Izrazito je scijafilna vrsta, nastanjuje pukotine, a kada se izvadi na svjetlo vrlo brzo bježi u sklonište.

**STANIŠTE:** Muljevita i sedimentna dna, čest na sekundarnim dnima, u koraligenu; 15-200 m dubine.

**SLIČNE VRSTE:** Vrsta karakteristična po svojim dugim i tankim bodljama, teško se može zamijeniti s nekom drugom vrstom.

*Paracentrotus lividus*

— Lamarck, 1816

**OPIS:** Ima ventralno, rijetko dorsalno poravnatu čahuru. Bodlje su duge koliko i promjer čahure, nisu brojne. Vršne ambulakralne pločice imaju 5 pari otvora. Čahura je tamnoljubičaste boje kao i bodlje koje mogu biti još i smečkaste ili zelenkaste boje. Naraste do oko 7 cm promjera. Ponekad se maskira s ostacima školjki ili algama.

**STANIŠTE:** Stjenovita područja, te područja s morskim cvjetnicama; 0-80 m dubine.

**SLIČNE VRSTE:** *Arbacia lixula* – ima brojnije bodlje, intenzivno je crne boje, vršne ambulakralne pločice imaju 3 para otvora.





Hrvoje Čížmek



Jelena Belamarić

*Spatangus purpureus*

— O.F. Müller, 1776

**OPIS:** Donja strana ježinca je ravna, a gornja ispupčena, srcolikog oblika. Pripada skupini nepravilnih ježinaca te mu je vršni sustav malo pomaknut prema naprijed. Čahura i bodlje su purpurne boje. Naraste do oko 12 cm.

**STANIŠTE:** Pjeskovita i detritusna dna na mjestima gdje je izraženo strujanje mora; 10 do preko 900 m dubine. Samo je malo, površinski ukopan u sediment.

**SLIČNE VRSTE:** U Jadranu obitava još nekoliko vrsta nepravilnih ježinaca, ali su drugačije boje, veličine i oblika.

*Sphaerechinus granularis*

— Lamarck, 1816

**OPIS:** Ima čahuru koja je uvijek poravnata na ventralnoj strani, rijetko kada na dorsalnoj. Blago je konusnog oblika, ima mnogobrojne, kratke bodlje. Čahura je tamnoljubičaste boje s bjelkastim poljima, bodlje su najčešće ljubičaste s bijelim vrhovima, ali mogu biti i potpuno bijele, smeđe ili crvene boje. Može narasti do oko 13 cm promjera.

**STANIŠTE:** Sedimentna dna, livade cvjetnica, među koraligenom ili na stjevitim dnima; 1-120 m dubine.

**SLIČNE VRSTE:** *Arbacia lixula*, *Paracentrotus lividus* – znatno su manji u promjeru, bodlje su dulje i ne toliko brojne.







Hrvoje Čížmek



Piotr Stós

## Crinoidea

### STAPČARI

Stapčari su većinom sesilna skupina bodljikaša, nazivaju se još i morski ljljani. Iako su u dalekoj geološkoj prošlosti bili brojni i dominirali morskim dnom, samo je neznatan broj vrsta preživio do danas. Od ostalih bodljikaša se razlikuju po tome što su pričvršćeni na stapci (dubokomorske vrste), ako ne kao odrasli, onda barem prolazno tijekom razvoja.

## *Antedon mediterranea*

— Lamarck, 1816

### SREDOZEMNA DLAKAVICA

**OPIS:** Na donjoj strani tijela ima vijenac vitica kojima se pridržava za dno ili za druge organizme, nema stapku. S usne strane ima 5 krakova koji se odmah rašljasto granaju tako da iz tijela izlazi 10 krakova. Na njima se nalaze brojni bočni ogranci koji izgledaju kao dlake. Najčešće je crvene, narančaste, rjeđe smeđe, žute ili bijele boje. Ponekad je i šarena. Najčešće leži na dnu ispruženih krakova, ali može i slabo plivati.

**STANIŠTE:** Stjenovita dna obrasla algama, cvjetnice i sekundarne tvrde podloge; 10- 40 m dubine.

**SLIČNE VRSTE:** Izgledom podsjeća na zvjezdače i zmijače, ali ima više krakova.

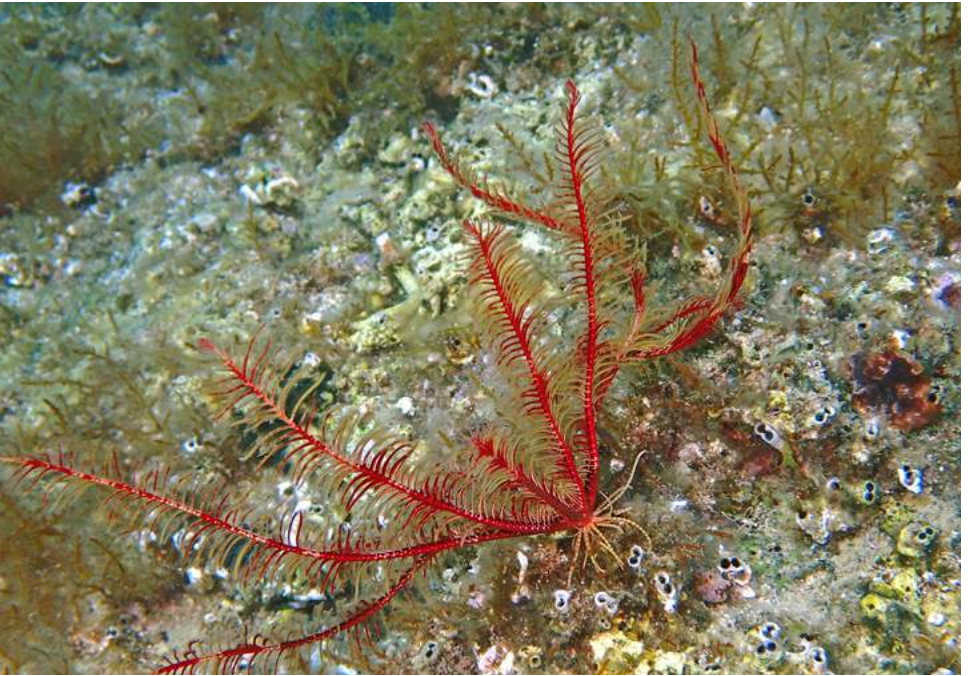


E 10  
-  
E 40





Filip Bukša



Filip Bukša

## Holothuroidea

### TRPOVI

Na trpovima nisu vidljive bodlje, ali se u njihovoj koži nalaze brojne vapnene pločice (osikule) različitih oblika. Imaju dobro razvijen mišićni sustav koji im omogućava veliku savitljivost. Većina se hrani suspendiranim česticama pomoću lovki koje se nalaze oko usnog otvora. Neke vrste nemaju lovke već pužu po morskom dnu i kao usisavači skupljaju i probavljaju organske čestice iz pijeska i mulja. Kada su napadnute, kako bi zavarale predatora, pojedine vrste trpova mogu izbaciti želudac ili ljepljive žljezdane organe koje vrlo brzo regeneriraju. Neke vrste su jestive, ali je profesionalan izlov svih vrsta trpova u Jadranu zakonom zabranjen. U Jadranu je poznato 37 vrsta. Sve vrste prisutne u Jadranu su zakonom zaštićene.

### Holothuria spp.

**OPIS:** Postoji nekoliko vrsta ovog roda, međusobno ih je teško razlikovati bez uzorkovanja. Najčešće vrste u Jadranu su *H. tubulosa* i *H. forskali*. Sve vrste imaju izduljeni oblik i debelu, mekanu te ponešto ljepljivu kožu s malenim izbočinama. Boja varira, mogu biti sjajno crni, smeđezeleni, smeđeljubičasti ili smeđecrveni. Narastu do oko 30 cm.

**STANIŠTE:** Livade cvjetnica, sedimentna dna, ponekad na sekundarnim tvrdim podlogama; do 100 m dubine.

**SLIČNE VRSTE:** *Ochnus spp.* – znatno su manji, najčešće imaju vidljiv vijenac lovki. *Stichopus spp.* – trpovi šireg i plosnatijeg tijela.





Piotr Stós



Jelena Belamarić

## Asteroidea

### ZVJEZDAČE

Zvezdače imaju dobro razvijen kožni skelet sastavljen od spužvastih dijelića vapnenca koji omogućuje veliku čvrstoću. Izgrađuju skelet od većih pločica koje su međusobno pokretno povezane. Većina ih ima pet krakova koji izlaze iz središnjeg dijela tijela (tzv. ploča). Postoje vrste i s većim brojem krakova, ali gotovo uvijek neparnim. Aktivni su predatori, a česta hrana su im ježinci.

## *Astropecten aranciacus*

— L., 1758

### NARANČASTA KRIŽALINA

**OPIS:** Vrsta s velikim središnjim dijelom tijela, tzv. pločom. Ima 5 krakova koji su pri bazi široki, prema krajevima se ravnomjerno sužavaju, a na bočnim rubovima imaju duge bodlje. Dorzalna strana je narančastocrvene boje, bočne bodlje su svjetlije, ventralna strana je žute boje. Tvrde je strukture, promjera 50-60 cm.

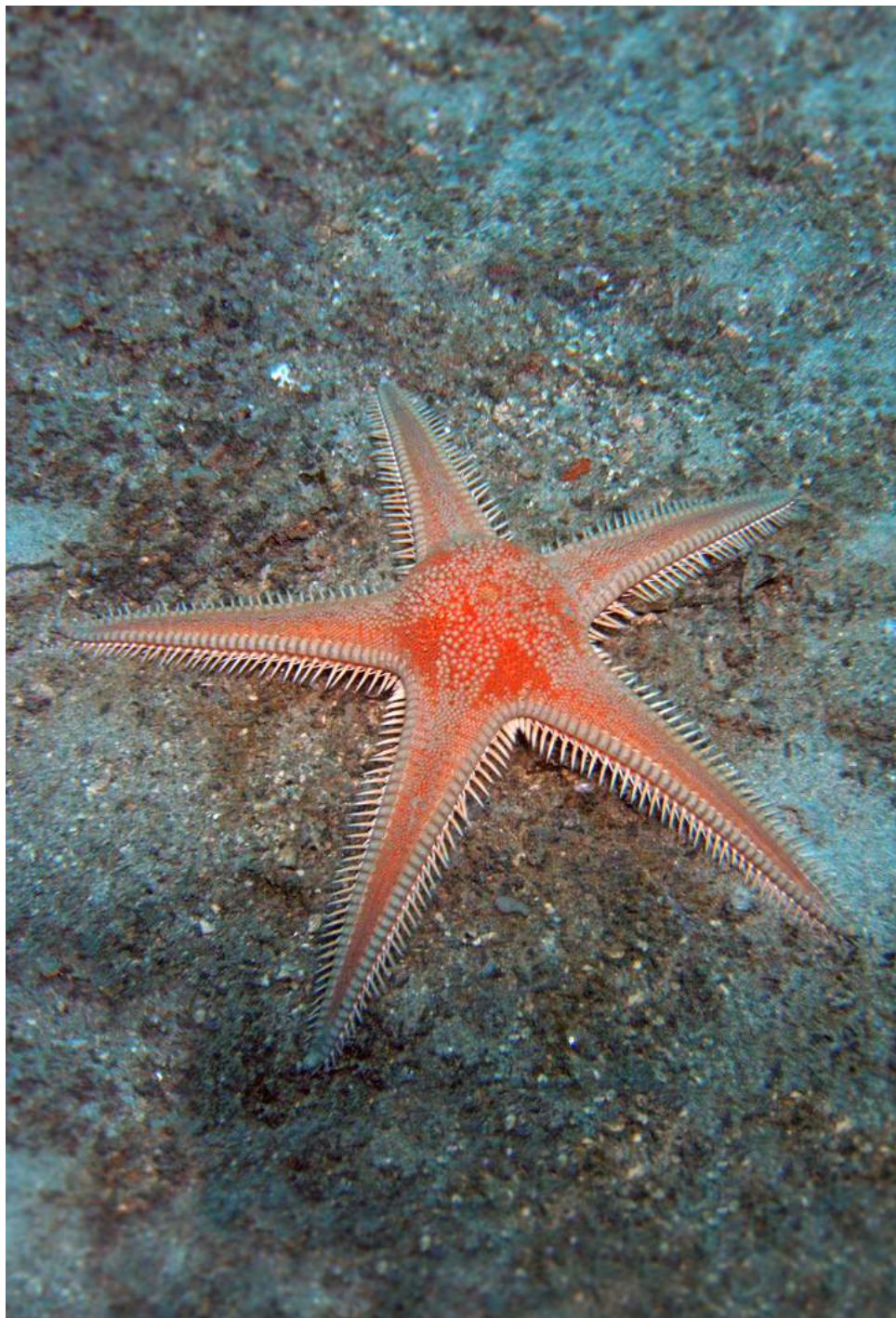
**STANIŠTE:** Često je možemo naći u livadama cvjetnica, te na muljevito-pjeskovitim dnima, najčešće do 20 m dubine.

**SLIČNE VRSTE:** *Astropecten spinulosus* – manja vrsta, promjera 10-15 cm.



5  
-  
50





Hrvoje Čížmek

*Coscinasterias tenuispina*

— Lamarck, 1816

**OPIS:** Zvezdača s više od 5 krakova, najčešće 6-12 cilindričnih krakova koji mogu biti različite duljine. Bodlje su neravnomjerno raspoređene na dorzalnoj strani centralne ploče, dok su na krakovima u 5 dužinskih redova. Ima primjetno više bodlji od vrste *Marthasterias glacialis*. Varijabilne je boje, gornja strana je najčešće bijeložuta s crnosmeđim ili žutim pjegama, a može biti crvena i tirkizno plava. Donja strana je žutobijela do blijedožuta. Može narasti do oko 20 cm promjera.

**STANIŠTE:** Zaklonjena i algama bogata područja, livade posidonije; 0-50 m.

**SLIČNE VRSTE:** *Marthasterias glacialis* – veća zvezdača, ima 5 krakova i manji broj bodlji.

*Echinaster sepositus*

— Retzius, 1783

## CRVENA ZVJEZDAČA

**OPIS:** Centralna ploča je relativno mala, najčešće s 5, rjeđe 6 i 7 dugih, oblih krakova. Koža je puna žlijezda, bodlje su udubljene u koži, veličine do 1,5 mm. Crvenonarančaste je boje i relativno mekane strukture. Može doseći promjer 25-30 cm.

**STANIŠTE:** Stjenovita dna, rjeđe među cvjetnicama, u koraligenu i na muljevitim područjima; 1-200 m dubine.

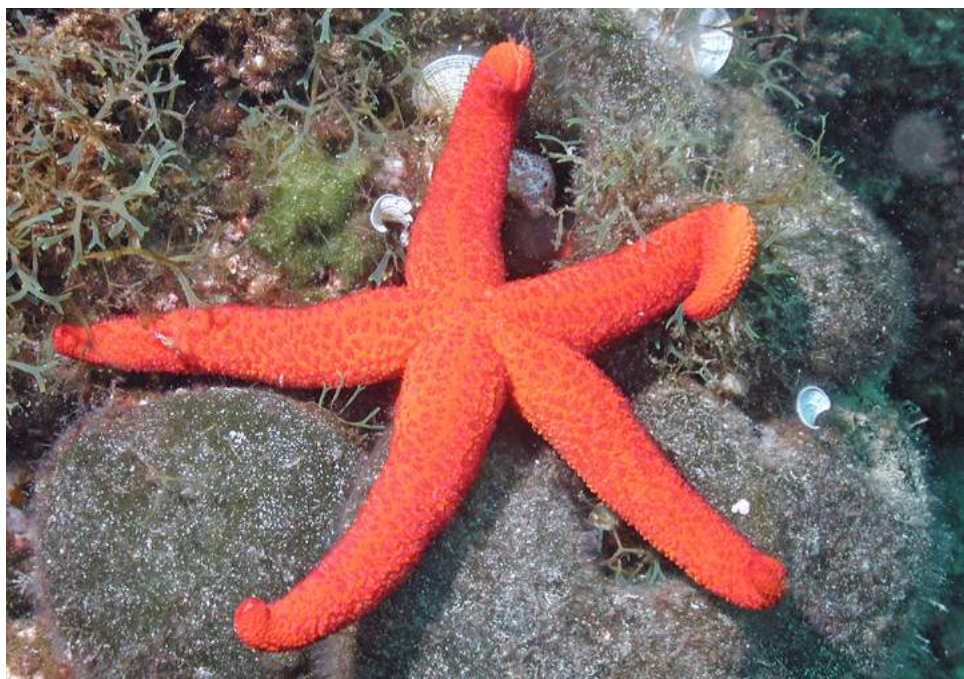
**SLIČNE VRSTE:** *Hacelia attenuata* – krakovi su deblji pri bazi i jednolično se sužavaju prema vrhovima, čvršće je strukture, nema žlijezde već malena udubljenja postavljena u pravilnim uzdužnim nizovima. *Ophidiaster ophidianus* – krakovi su zaobljeni, često ima ljubičastocrvene mrlje, površina je glatka bez vidljivih žlijezda.







Zrinka Jakl



Petar Kružić

*Hacelia attenuata*

— Gray, 1840

**OPIS:** Centralna ploča je mala, ima 5 okruglih krakova, debljih pri bazi, koji se jednolično sužavaju prema vrhovima. Kut između krakova je 90 stupnjeva. Mlade individue su smečkasto crvene boje, dok su veće crvene, boje cigle. Naraste do 25-30 cm promjera. Relativno je čvrste strukture, nema žlijezda. Na tijelu ima malena udubljena postavljena u pravilnim uzdužnim nizovima.

**STANIŠTE:** Primarne i sekundarne tvrde podloge, češće u zasjenjenim područjima; 3-150 m, a najčešće ispod 10 m dubine.

**SLIČNE VRSTE:** *Echinaster sepositus* – krakovi su jednolične debljine, pri centralnoj ploči izgledaju kao da su utegnuti, na čitavom tijelu ima izražene žlijezde, mekane je strukture. *Ophidiaster ophidianus* – krakovi su zaobljeni, često ima ljubičastocrvene mrlje, relativno je mekane strukture i glatke površine.

*Luidia ciliaris*

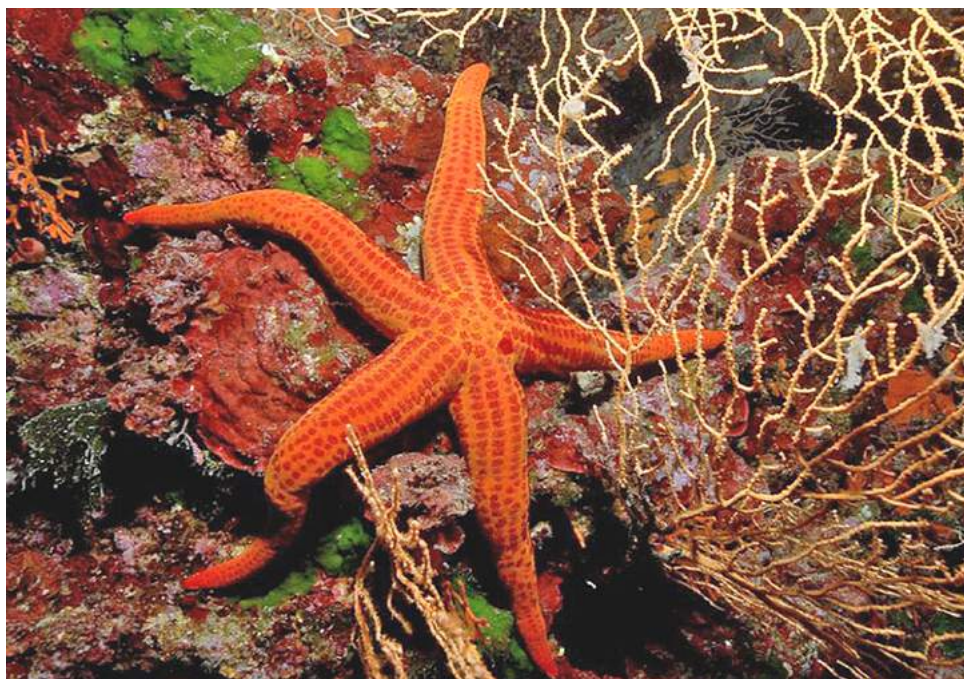
— Philippi, 1837

**OPIS:** Ima malu centralnu ploču sa 7 dugih, plosnatih, pokretnih krakova. Crvene je boje (boje cigle), ventralni dio je nešto svjetliji. Veliki je predator, a hrani se ježincima.

**STANIŠTE:** Muljevito- pjeskovita dna, dubokomorske stijene; 4-400 m dubine.

**SLIČNE VRSTE:** *Astropecten aranciacus* – vrlo je slična, ali ima samo 5 krakova.





Piotr Stós



Petar Kružić

*Marthasterias glacialis*

— L., 1758

**OPIS:** Uvijek s 5 krakova, dorzalna ploča ima jednu veliku bodlju. Na krakovima ima 3 dužinska reda bodlji. Male jedinke su tamnosmeđe do maslinastozelene boje, odrasle crvenkaste do mahagoni smeđe boje s bijelim mrljama. Može narasti do oko 80 cm promjera. Aktivni je predator.

**STANIŠTE:** Ispod stijena i u pukotinama, na primarnim i sekundarnim tvrdim, ali i na muljevitim podlogama; od površine pa do oko 180 m dubine.

**SLIČNE VRSTE:** *Coscinasterias tenuispina* – manja zvjezdača, ima više od 5 krakova i manje bodlji poredanih u 5 dužinskih redova.

*Ophidiaster ophidianus*

— Lamarck, 1816

**OPIS:** Ima malenu centralnu ploču s 5 zaobljenih krakova, jednolike debljine od baze pa do vrha. Kod starijih primjeraka prva trećina kraka (pri bazi) je malo zadebljana. Narančastocrvene je boje, često ima narančaste ili ljubičastocrvene mrlje, a ponekad može i cijela biti ljubičasta. Relativno je mekane strukture i glatke površine. Može narasti do promjera od oko 30 cm. Vrsta koja preferira toplo more.

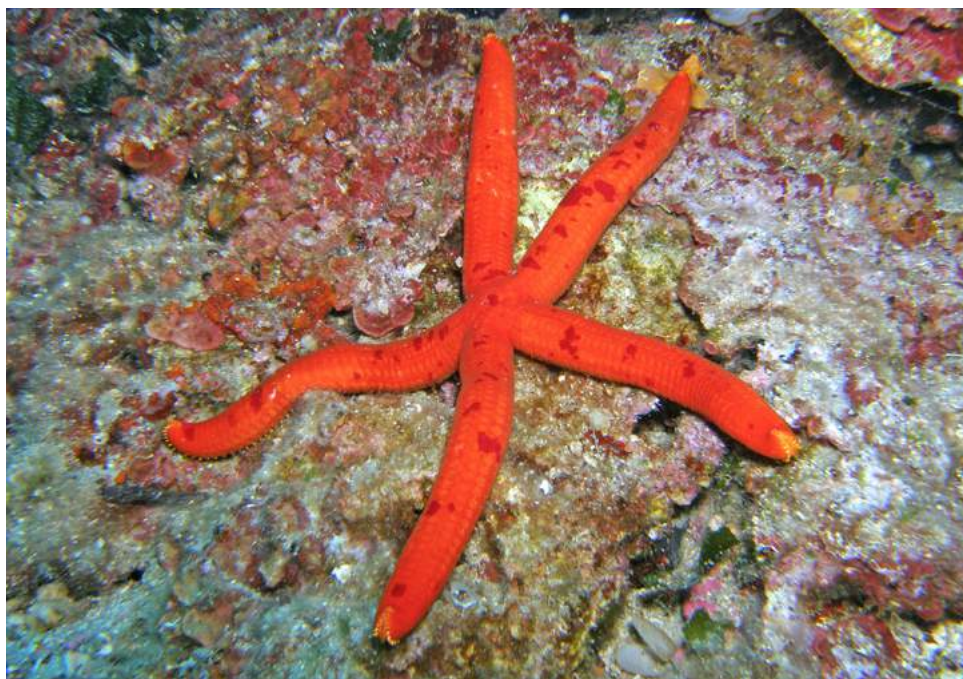
**STANIŠTE:** Stjenovita dna, posebice eksponirana područja uz obalu i u koraligenu, od nekoliko pa do 100 m dubine.

**SLIČNE VRSTE:** *Echinaster sepositus* – krakovi su jednolične debljine, na čitavom tijelu ima izražene žlijezde. *Hacelia tenuata* – krakovi su širi prema bazi, ima izražena ulegnuća na čitavom tijelu.





Dalibor Andres



Zrinaka Jakl

*Peltaster placenta*

— Müller - Troschel, 1842

## PLOČASTA ZVJEZDAČA

**OPIS:** Uvijek s 5 krakova, dorzalna ploča ima jednu veliku bodlju. Na krakovima ima 3 dužinska reda bodlji. Male jedinke su tamnosmeđe do maslinastozelene boje, odrasle crvenkaste do mahagoni smeđe boje s bijelim mrljama. Može narasti do oko 80 cm promjera. Aktivni je predator.

**STANIŠTE:** Ispod stijena i u pukotinama, na primarnim i sekundarnim tvrdim, ali i na muljevitim podlogama; od površine pa do oko 180 m dubine.

**SLIČNE VRSTE:** *Coscinasterias tenuispina* – manja zvjezdača, ima više od 5 krakova i manje bodlji poredanih u 5 dužinskih redova.





Zrinaka Jakl

## Ophiuroidea

### ZMIJAČE

Zmijače su dobile naziv po svom zmijolikom izgledu tijela. Često se mogu naći ispod kamenja i na sličnim zasjenjenim mjestima. Kreću se vrlo brzo pomoću gipkih krakova koji su oštro odvojeni od srednjeg dijela tijela (kotur).

## Ophioderma longicauda

— Retzius, 1805

### VELIKA ZMIJAČA

**OPIS:** Ima veliki kotur i 5 krakova. Kotur i krakovi su s dorzalne strane crnosmeđe boje, a s ventralne sive ili žute s pjegama.

**STANIŠTE:** Zasjenjena područja ispod stijena, rjeđe na sekundarnim tvrdim podlogama.

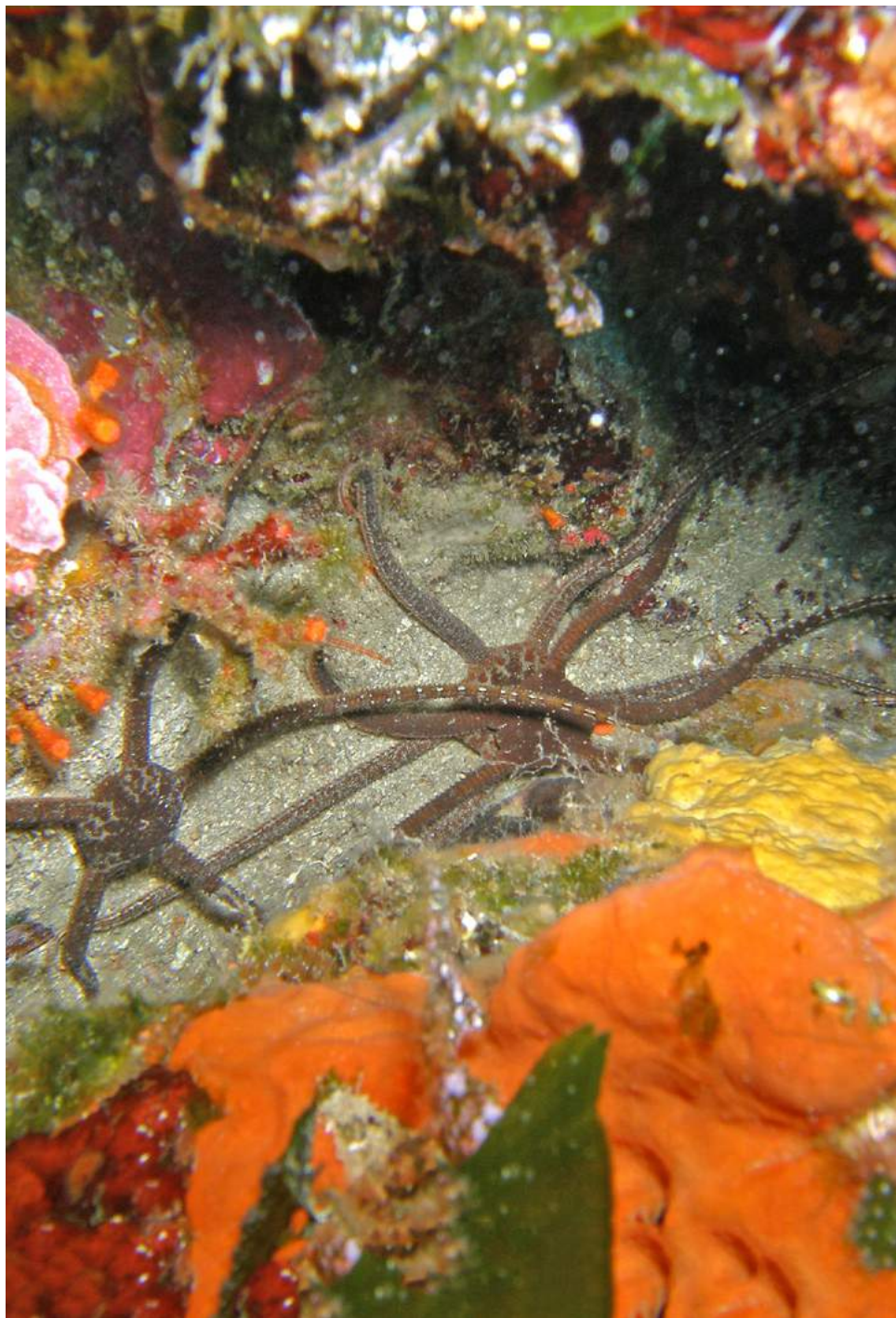
**SLIČNE VRSTE:** *Ophiotrix fragilis* – na krakovima ima bodlje.



E 1  
-  
E 50







Zrinka Jakl

## *Ophiothrix fragilis*

— Abildgaard, in O.F. Müller, 1789

**OPIS:** Ima 5 krakova na kojima se nalaze bodlje poredane u 7, rijetko 8 grupa. Debljina se povećava do pete grupe bodlji, a nakon toga se sužava. Jedinke mogu biti različitih boja i veličina. Obično su svijetlo do tamnocrvene, bijele, tamnozeleno i sive boje.

**STANIŠTE:** Zasjenjena i stjenovita područja, male jedinke nalazimo na spužvama i algama, velike ispod stijena, među rizoidima posidonije i u koraligenu. Od razine oseke do 50 m dubine.

**SLIČNE VRSTE:** *Ophioderma longicauda* – na krakovima nema bodlji.





Dalibor Andres

---

# Tunicata

## PLAŠTENJACI

Plaštenjaci su skupina morskih životinja iz koljena svitkovaca i skupine bezlubanjaca. Nastanjuju sva mora, a žive od plićaka do dubina od nekoliko tisuća metara.

Vrećastog su oblika i većinom žive pričvršćeni za morsko dno ili neku drugu podlogu. U stadiju ličinke mnoge vrste slobodno plivaju, imaju rep i svitak te nalikuju na punoglavce.

Tijelo plaštenjaka obavijeno je debelim ovojem građenim od tunicina, tvari koja je kemijski slična celulozi biljaka. Na gornjem dijelu tijela imaju dva otvora. Veći, tzv. "usni otvor", služi za ulazak vode za disanje zajedno s planktonskom hranom, dok kroz drugi, manji otvor, izlazi profiltrirana voda zajedno s otpadnim produktima. Dio probavila ovih životinja, poznat i pod nazivom "škržno crijevo", je jedinstven i ne pojavljuje se kod drugih vrsta životinja. Tu se radi o dijelu crijeva koje je cijelim nizom sitnih proreza povezano sa škragama i gdje se na tankim izraslinama, kao na filteru, zadržavaju hranjive tvari. Plaštenjaci su većinom dvospolci, a pored spolnog, kod mnogih vrsta postoji i nespolno razmnožavanje pupanjem.

Dijele se na skupinu repnjaka (Appendicularia), dvootvorki (Thaliacea) i mješćićnica (Ascidacea). Repnjaci i dvootvorke su planktonski organizmi dok su mješćićnice bentoski.



## Asciadiacea

### MJEŠČIĆNICE

U odraslom stanju mješčičnice žive sesilnim načinom života pričvršćene donjim dijelom tijela, podnožnom pločom, za stijene.

Tijelo ovih životinja ima oblik produljene mješinice, nepravilna oblika. Dotaknemo li tijelo mješčičnice, podražena se životinja stegne i snažno izbaci vodu iz dva otvora, koji se nalaze na gornjem dijelu tijela. Jedan je otvor usni, na vrhu tijela, dok se drugi otvor obično nalazi nešto niže na tijelu životinje i naziva se nečisnički otvor.

U mirnom stanju kroz mješčičnicu prolazi struja vode, koja ulazi kroz usni otvor, a izlazi kroz nečisnički otvor.

## Clavelina spp.

**OPIS:** Postoji nekoliko vrsta ovog roda (npr. *C. nana*, *C. lepadiformis*), međusobno ih je teško razlikovati. Vrčastog su oblika, pričvršćene kratkom stapkom za podlogu, prozirne do bjelkaste boje. Mogu narasti do oko 6 cm visine, često žive u skupinama.

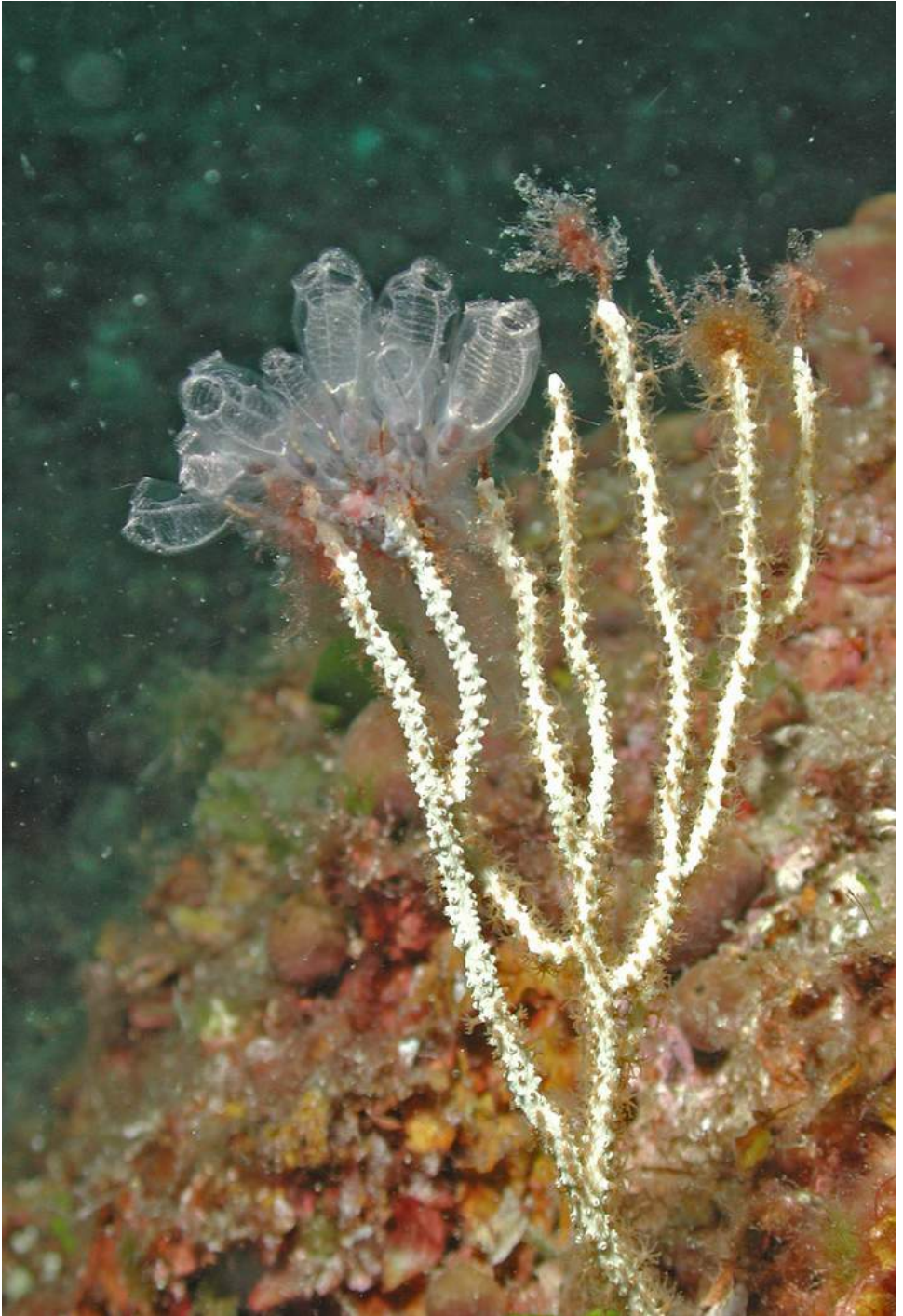
**STANIŠTE:** Stjenovita dna; od nekoliko pa do 50 m dubine.

**SLIČNE VRSTE:** Pojedine vrste je teško razlikovati, ali je rod lako prepoznatljiv.



E 3  
-  
E 50





Petar Kružić

*Halocynthia papillosa*

— L., 1767

## CRVENA BRADAVIČARKA

**OPIS:** Vrsta s tvrdim, baršunastim plaštom intenzivno narančaste do žarko crvene, ponekada i bijele boje. Otvori su jasno odijeljeni i vidljivi, sa smećkastim čekinjama na rubovima. Može narasti do visine od oko 12 cm.

**STANIŠTE:** Različiti tipovi dna; od 10 pa do 100 m dubine.

**SLIČNE VRSTE:** Karakteristična je vrsta, teško ju je zamijeniti s nekom drugom.

*Microcosmus spp.*

## MORSKO JAJE

**OPIS:** Postoji nekoliko vrlo sličnih vrsta ovog roda (npr. *M. claudicans*, *M. sulcatus*). Sve imaju tvrd, debeo, hrapav i tamnocrveno obojan plašt koji je najčešće prekriven sedimentom i obraštajem. Zbog toga su otvori (2), kao i čitava životinja, često teško vidljivi. Može narasti do visine od oko 22 cm.

**STANIŠTE:** Razni tipovi dna; do 200 m dubine.

**SLIČNE VRSTE:** Pojedine vrste je teško razlikovati, ali je rod lako prepoznatljiv.







Piotr Stós



Donat Petricoli

## *Phallusia mammillata*

— Cuvier, 1815

**OPIS:** Vrsta karakterističnog debelog i naboranog mliječnobijelog plašta. Na vrhu tijela je vidljiv jedan, a na bočnom dijelu drugi otvor. Naraste do visine od oko 15 cm. U razdoblju od 24 sata može profiltrirati i do 170 l mora.

**STANIŠTE:** Stjenovita, sedimentna dna i livade posidonije; 1-180 m dubine.

**SLIČNE VRSTE:** *Phallusia fumigata* – manja je i crne boje.





Jelena Belamarić



Hrvoje Čížmek

---

## Pisces

### RIBE

Ribe nastanjuju vode na kopnu, mora, oceane, a neke čak izlaze na kopno. Imaju aerodinamičan oblik tijela koji im omogućava lakše kretanje kroz vodu. Odlikuju se raznolikošću boja, veličina i oblika, ali se na svima razlikuje glava, trup i rep. Imaju jedan par prsnih i trbušnih peraja. Leđne, repna i jedna ili više podrepnih peraja su neparne. U koži su smještene brojne žlijezde čija sluz pokriva površinu tijela i pridonosi smanjenju otpora pri plivanju. Strujanje vode osjećaju bočnom prugom. Hladnokrvni su organizmi koji se razmnožavaju vanjskom oplodnjom. Ženke legu jaja (ikru), koje mužjaci prekrivaju spermom (mliječ).

Dijele se na hrskavičnjače (Chondrichthyes) koje cijeli život imaju hrskavični kostur (najpoznatiji su morski psi, mačke i raže) i koštunjače (Osteichthyes) koje imaju pravi kostur i u koje spada 90% svih poznatih vrsta riba. U Jadranu je zabilježeno preko 450 vrsta i podvrsta riba (452 vrste u trenutku pisanja knjige).

Zbog intenzivnog, neselektivnog, ali nažalost i ilegalnog ribolova mnoge vrste riba u Jadranu postaju sve ugroženije. Naročito su ugrožene hrskavičnjače, veliki predatori poput tune i sabljana, te ekonomski značajne vrste poput oslića.



*Scyliorhinus spp.*

— L., 1758

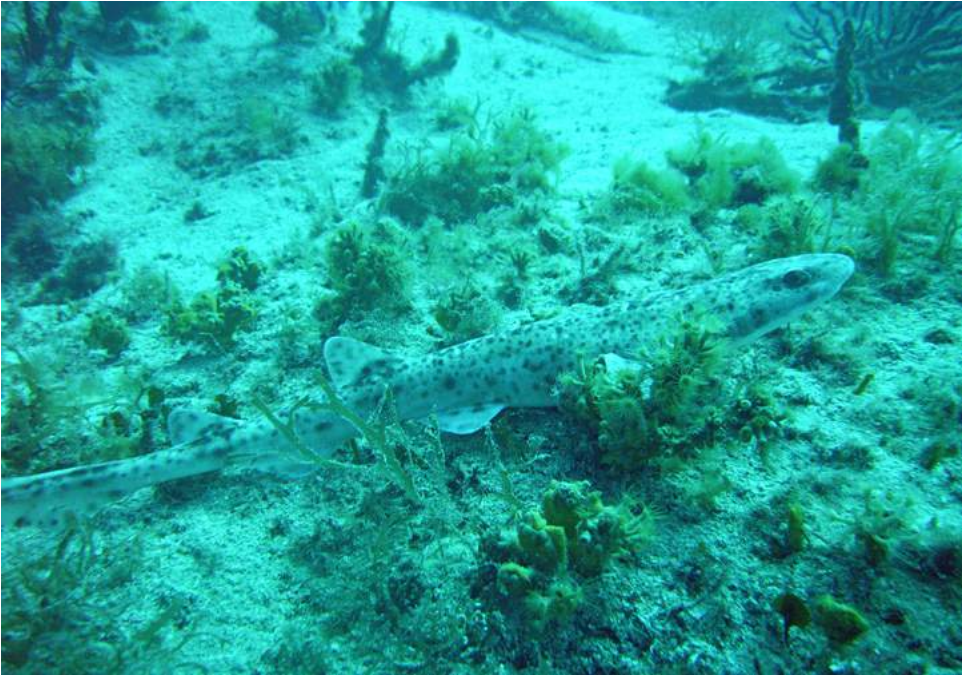
## MAČKA BLJEDICA

**OPIS:** U Jadranu obitavaju dvije slične vrste *S. canicula* (mačka bljedica) i *S. stellaris* (mačka mrkulja). Tijelo im je izduženo, vretenasto, uglavnom 0,5 -1 m dugo. Koža je hrapava. Leđa i peraje su sive, žućkasto sive, smečkaste ili čak crne boje s brojnim svjetlijim i tamnijim mrljama; trbuh je bjelkast. Oblikom tijela podsjeća na morskog psa. Ženke odlažu jaja u rožnatim čahurama u obliku paketića, uvijek u paru; na uglovima čahura nalaze se dugi i spiralno uvijeni končasti nastavci kojima se sidre za podlogu (spužve, koralje i alge). Bjelkaste su boje.

**STANIŠTE:** Živi na dnu, zadržava se na različitim tipovima dna, ali najviše na pjeskovitom; najbrojnija je na dubini 100-200 m, ali zalazi i u plitko more, na oko 5 m.

**SLIČNE VRSTE:** *Galeus melastomus* – živi na dubinama preko 200 m, jajne čahure nemaju končaste nastavke na uglovima.





Mosor Prvan



Rožnata čahura s jajima morske mačke

Filip Bukša

## *Anthias anthias*

— L., 1758

### JERA

**OPIS:** Dužine je 15-20 cm, ružičaste ili crvene boje. Odrasle jedinke imaju tri žute pruge na licu i guste smečkasto zelene mrlje po leđima. Ima dugačke i elegantne peraje. Zadržava se u manjim plovama.

**STANIŠTE:** Živi uz strma stjenovita dna s mnogo rupa i procjepa, česta je vrsta koraligena; 20-200 m dubine.

**SLIČNE VRSTE:** *Apogon imberbis* – na oku ima dvije bijele pruge, ima veće oko, zdepastije je građe s manjim perajama, ne zadržava se u plovama i obično ga nalazimo pliče.



## *Apogon imberbis*

— L., 1758

### MATULIĆ

**OPIS:** Dužine je do 15 cm, ženke su nešto duže od mužjaka. Narančasto-crvene je boje sa sitnim crnkastim točkama, dok su leđa i gornji dio glave tamniji. Na oku se ističu dvije bijele vodoravne pruge. Na repnom dršku nalaze se 2-3 tamne točke, ponekad spojene. Ne zadržava se u plovama.

**STANIŠTE:** Pridnena je vrsta, obitava uglavnom na hridinastom dnu s mnogo rupa i procjepa; 10-200 m dubine.

**SLIČNE VRSTE:** *Anthias anthias* – nema bijele pruge na oku, ima elegantnije i dulje peraje, obično se zadržava na većim dubinama i u plovama.







Goran Šafarek



Jelena Belamarić

## Chromis chromis

— L., 1758

### CRNEJ

**OPIS:** Dužine je do 15 cm. Starije jedinke su tamnosmeđe boje sa zlatnim odsjajem i 5-8 tamnih uzdužnih pruga. Mlade jedinke su modroljubičaste, a one nešto veće imaju svjetloplave pruge po glavi i leđima (na tamnoj podlozi).

**STANIŠTE:** Priobalna je vrsta, zadržava se uglavnom uz hridinastu obalu, ali i u livadama posidonije; između 3 i 50 m dubine. Juvenilne jedinke preferiraju zasjenjena mjesta. Zadržava se u manjim plovama.

**SLIČNE VRSTE:** Karakteristična vrsta, teško ju je zamijeniti s nekom drugom.



## Conger conger

— L., 1758

### UGOR

**OPIS:** Tijelo je jako izduženo, zmijoliko, bez ljustaka, od 50 cm do 3 m dužine. Boja je varijabilna, s gornje strane obično tamnosiva ili crna, s donje bjelkasta. Ženke su obično veće od mužjaka.

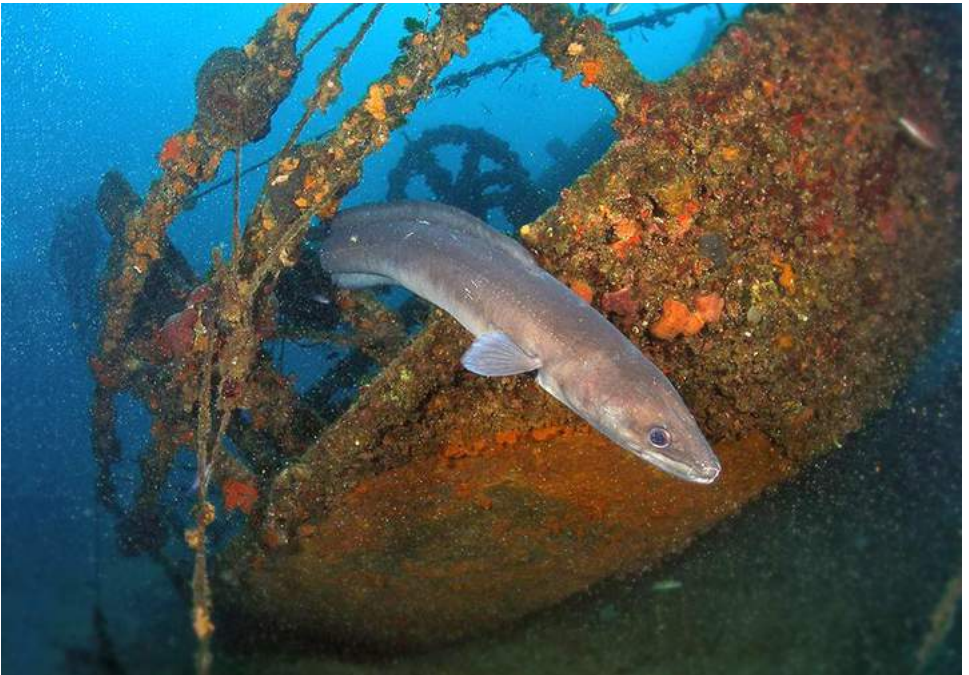
**STANIŠTE:** Živi uz stjenovite ili pjeskovite obale na 0-100 m dubine. Pretežno je priobalna vrsta, uglavnom se zadržava u rupama i procjepima stjenovitih obala i brakova, aktivniji je noću.

**SLIČNE VRSTE:** *Muraena helena* – ima užu glavu, manje oči i žutosmeđe mrlje na tijelu, često ima otvorena usta.





Petar Kružić



Piotr Stós

## Coris julis

— L., 1758

### KNEZ

**OPIS:** Izduženog je i vretenastog oblika tijela, dužine do 25 cm (obično 10-20 cm). Mužjaci i ženke se razlikuju po boji. Mužjaci imaju maslinastozelena do smeđa leđa s prijelazom u modrikastu boju, po boku se pruža narančasta ili ružičasta krivudava pruga iznad crnkastomodre podloge. Iza oka je plava pruga, a na škržnom poklopcu modra pjega. Na početku ledne peraje nalazi se crna mrlja. Ženke i nezreli mužjaci imaju smeđa, crvenkastosmeđa ili maslinastosmeđa leđa, dužinom bokova pruža se ravna žuta pruga nad-svođena s još dvije slabije uočljive – sprijeda modrom, a straga crvenkastom i crnkastom prugom.

**STANIŠTE:** Obitava uz hridinasta ili pjeskovito-ljušturna dna i u livadama posidonije; 1-60 m dubine, odrasli mužjaci se zadržavaju i dublje.

**SLIČNE VRSTE:** *Sparisoma cretense* – ima intezivnije šare



## Dentex dentex

— L., 1758

### ZUBATAC

**OPIS:** Tijelo je ovalno i visoko, glava je velika s malom grbom ispred očiju. Ima izražene zube po čemu je i dobio ime. Naraste do 1 m duljine (oko 16 kg), a obično do 20-50 cm. Mlade jedinke su sivkaste, po leđima crno ispjegane, a u fazi sazrijevanja ružičaste, dok su odrasle jedinke sivoplave. Crne pjege po leđima starenjem postaju različito nijansirane. Mladi se zadržavaju u skupinama, stariji su solitarni.

**STANIŠTE:** Priobalna je vrsta, obitava uz hridinaste obale i brakove, rjeđe uz koraligenska ili ljušturna dna do 200 m dubine, obično na 5-30 m. Zimi se zadržava dublje, a u proljeće dolazi pliće.

**SLIČNE VRSTE:** *Sparus aurata* – ima tamnu mrlju u području škržnog poklopca.





Piotr Stós



Danijel Frka

*Diplodus annularis*

— L., 1758

ŠPAR

**OPIS:** Naraste do 24 cm (0,37 kg), a obično 8-15 cm duljine. Gore i postrance je zelenkasto sive, dolje srebrnasto bijele boje. Na repnom dršku ima karakterističnu crnu sedlastu prugu. Trbušne peraje su žute. U pazušku prsnih peraja nalazi se crnkasta mrlja.

**STANIŠTE:** Priobalna je vrsta, obitava uz pjeskovita i muljevita dna, rjeđe hridinasta, te u livadama morskih cvjetnica, uglavnom plitko. Zadržava se u plovama.

**SLIČNE VRSTE:** *Diplodus spp.* – od ostalih vrsta ovog roda razlikuje se po crnoj sedlastoj prugi na repnom dršku.

*Diplodus puntazzo*

— Walbaum, 1792

PIC

**OPIS:** Naraste do 47 cm (oko 2,5 kg), a obično je duljine 20-25 cm. Po leđima i boku je sivosrebrnast s 7-9 uspravnih crnkastih pruga, ona na repnom dršku je široka i sedlasta. Repna peraja je sa crnim obodom. Gubica je izrazito izduljena. Zadržava se u grupama.

**STANIŠTE:** Priobalna je vrsta, najčešće obitava uz kamenita i pjeskovita dna, mladi se često zadržavaju u livadama posidonije.

**SLIČNE VRSTE:** *Diplodus sargus* – nema izduljenu gubicu.





Zrinka Jakl



Goran Šafarek

## Diplodus sargus

— L., 1758

### ŠARAG

**OPIS:** Naraste do 45 cm (do 2,5 kg), a obično 20-25 cm duljine. Srebrnasto sive je boje, smeđkaste po leđima, s 6-8 uspravnih crnkastih pruga koje se kod starijih jedinki gube ili jedva naziru. Opna na škržnom poklopcu je crna. Na repnom dršku postoji šira sedlasta crna pruga. Obodi neparnih peraja su crni. Najčešće se zadržava se u grupama.

**STANIŠTE:** Obitava uglavnom uz hridinaste obale s procjepima i rupama u kojima se zadržava; do 50 dubine.

**SLIČNE VRSTE:** *Diplodus puntazzo* – ima izduljeniju gubicu, pruge su uvijek vidljivije.



## Diplodus vulgaris

— Geoffroy Saint-Hilaire, 1817

### FRATAR

**OPIS:** Naraste do duljine od 45 cm (oko 1,3 kg), a obično 12-20 cm. Po leđima i bokovima je žućkasto do zelenkasto siv s dva široka crna pojasa: jedan trokutast na vratu, a drugi na repnom dršku (zahvaća krajeve leđne i podrepne peraje). Na boku se nalaze vodoravne zlatnožute pruge. Stražnji obod repne peraje je crn. Zadržava se u grupama.

**STANIŠTE:** Priobalna je vrsta, obitava iznad različitih dna, stariji uglavnom uz hridinasta dna; od samo nekoliko do 100 m dubine (uglavnom 5-20 m).

**SLIČNE VRSTE:** *Diplodus spp.* – od ostalih vrsta ovog roda lako se razlikuje po karakterističnim crnim pojasma na vratu i repnom dršku.







Goran Šafarek



Petar Kružić

## *Epinephelus marginatus*

— Lowe, 1834

### KIRNJA

**OPIS:** Tijelo je izduženo, snažno, donja čeljust je izbočena. Naraste do 1,5 m duljine, obično 20-80 cm (100 kg). Tamnosmeđe je boje, mlađe jedinke imaju nepravilne svijetle ili bijele mrlje, trbuh je žućkasto smeđ. Obod perne peraje je bjelkast. Oči su plave. Jedinke tijekom svog života mijenjaju spol iz ženskog u muški.

**STANIŠTE:** Teritorijalna je vrsta (odrasle jedinke). Zadržava se uz hridinasta dna, zavlači se u rupe i procijepe stijena; 8-100 m dubine. Ljeti boravi pliće, zimi dublje.

**SLIČNE VRSTE:** *Epinephelus costae* – na tijelu ima uzdužne žute pruge.



## *Gobius cruentatus*

— Gmelin, 1789

### GLAVOČ KRVOUST

**OPIS:** Tijelo je izduženo, valjkasto, glava je velika, oči visoko na glavi, blago izbočene. Obično naraste do duljine od 12-15 cm. Tijelo je crvenkasto smeđe boje s nepravilnim tamnijim mrljama; na boku se nalazi 5-6 smeđih mrlja. Usta i obrazi su crveno izmrljani.

**STANIŠTE:** Priobalna i pridnena vrsta. Obitava na algama obraslom stjenovitom ili pjeskovitom dnu i u livadama morskih cvjetnica; 2-60 m dubine.

**SLIČNE VRSTE:** *Gobius spp.* – od ostalih vrsta ovog roda se razlikuje po crveno izmrljanim ustima i obrazima.





Petar Kružić



Zrinka Jakl

*Hippocampus spp.*

## MORSKI KONJIĆ

**OPIS:** Tijelo je izduženo, glava se ne nastavlja u smjeru tijela, nego je prignuta prema prsima, dok je rep savijen prema trbuhu i služi za prihvaćanje. Tijelo je visoko i bočno spljošteno. Naraste do oko 15 cm duljine. Postoje dvije vrste u Jadranu *H. hippocampus* (bez kožnih nastavaka na tijelu) i *H. ramulosus* (na tijelu i glavi redovito postoje dobro razvijeni kožni nastavci).

**STANIŠTE:** Priobalna vrsta, zadržava se pri dnu, uglavnom obitava u livadama posidonije i među algama.

**SLIČNE VRSTE:** Vrste karakterističnog oblika, teško ih je zamijeniti s nekim drugim.

*Labrus mixtus*

— L., 1758

## SMOKVA

**OPIS:** Tijelo je izduženo i ovalno, gubica je šiljasta. Naraste obično 25-30 cm duljine. Ženke su jednolične narančastoružičaste boje s 2-3 crne mrlje na leđima (dvije na osnovici mekog dijela leđne peraje, jedna na repnom dršku) odijeljene većim bijelim pjegama. Mužjaci su jednolično žuti ili s crnkastim uzdužnim pojasom, smečkasto zeleni, s 5-6 uzdužnih plavkastih pruga. Trbušne peraje su narančastožute boje. Jedinke tijekom svog života mijenjaju spol iz ženskog u muški. Živi solitarno ili u paru.

**STANIŠTE:** Priobalna je vrsta, obitava uz strme hridinaste obale i brakove; na 4-100 m dubine (obično 15-40 m).

**SLIČNE VRSTE:** Mužjaci su slični nekim vrstama roda *Labrus* i *Symphodus* od kojih se razlikuju po karakterističnim plavkastim uzdužnim prugama.





Piotr Stós



Duje Bulaja

*Labrus viridis*

— L., 1758

## DROZD

**OPIS:** Tijelo je izduženo, ovalno i bočno spljošteno. Glava je duga, gubica dugačka i šiljasta, a usta velika i mesnata s tankim usnama. Visina leđne peraje je cijelom dužinom jednaka. Stražnji obod repne peraje je ravan ili blago zaobljen. Zelenkaste je boje s mnogobrojnim vijugama i mrljama narančaste i smeđe boje, često sa širokom svijetlom prugom od gubice do repa.

**STANIŠTE:** Priobalna je vrsta, nalazimo je uglavnom uz hridinastu i algama obraslu obalu i u livadama posidonije; 2-50 m dubine.

**SLIČNE VRSTE:** *Labrus merula* – tijelo je gotovo jednolično maslinastozeleno do tamnomodro, peraje imaju svjetloplavi obod.

*Mullus spp.*

## TRLJA

**OPIS:** Tijelo je duljine do oko 40 cm, ženke su prosječno veće od mužjaka iste starosti. Tijelo je izduženo, snažno, čeonu profil glave je kos i zaobljen. U Jadranu žive dvije vrste *M. barbatus* i *M. surmuletus*. U plićim područjima s pretežno grubljim sedimentnim dnom najčešće se mogu naći jединke vrste *M. surmuletus* koji su smeđecrvene ili narančaste boje, ponekad smeđe išarane s 3-4 zlatkasto žute pruge duž bokova. Mlađe jединke drže se u grupama, a starije su solitarne. Jединke vrste *M. barbatus* su jednolično ružičaste, s tamnijim leđima i bijelim trbuhom.

**STANIŠTE:** Zadržavaju se u plovama, iznad stjenovitih, sedimentnih pjeskovito-muljevutih dna.

**SLIČNE VRSTE:** Rod je lako prepoznatljiv, ali je ponekad teško razlikovati dvije navedene vrste.





R. A. Patzner



Goran Šafarek

## Muraena helena

— L., 1758

### MURINA

**OPIS:** Tijelo je jako izduženo, zmijoliko, dugo oko 1,3 m dugo (čak i do 2 m), bez ljsaka. Boja je varijabilna: crna, čokoladno smeđa, žuta ili bjelkasta, više-manje izmrljana nepravilnim crnim, žutim, krem ili bijelim pjegama, dok je glava tamnija. Solitarna vrsta koja se zadržava pri dnu i u rupama stijena, od čitavog tijela obično je vidljiva tek glava. Aktivna je noću.

**STANIŠTE:** Živi na hridinastim dnima s rupama i pukotinama u koje se zadržava, obično između 5 i 50 m dubine, ponekad i do 100 m.

**SLIČNE VRSTE:** *Conger conger* – nema mrlja na tijelu, ima veću glavu i oči.



## Oblada melanura

— L., 1758

### UŠATA

**OPIS:** Tijelo je izduženo, ovalno, obično 15-20 cm dugo. Ima relativno velike oči. Leđa su modrosiva, kovnog sjaja, bokovi su svjetliji, srebrnasti, s desetak neupadljivih vodoravnih, modrocrnkastih pruga. Na repnom dršku postoji karakteristična crna mrlja s bijelim prstenom. Zadržava se u plovama.

**STANIŠTE:** Priobalna je vrsta koja najčešće obitava na kamenitom dnu obraslom algama i u livadama posidonije; do 70 m dubine. Mlađe jedinke se zadržavaju pliće od odraslih.

**SLIČNE VRSTE:** Od ostalih vrsta porodice Sparidae (koja uključuje rod *Diplodus*) razlikuje se po karakterističnoj crnoj mrlji s bijelim prstenom na repnom dršku.







Zrinka Jakl



Duje Bulaja

## *Parablennius gattorugine*

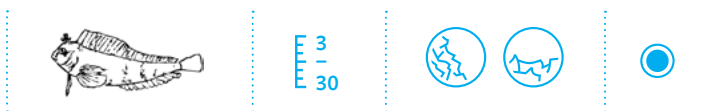
— L., 1758

### VELIKA BABICA

**OPIS:** Tijelo je izduženo, golo, jako sluzavo, obično 10-15 cm dugo. Osnovna je boja hrđastosmeđa, s 6-7 tamnih, uspravnih i širokih pruga. Na početku leđne peraje nalazi se tamnija mrlja.

**STANIŠTE:** Priobalna je i scijafilna vrsta. Zadržava se u rupama i raspuklinama na obraslom hridinastom dnu; 3-30 m dubine.

**SLIČNE VRSTE:** Ostale vrste babica, ali su znatno manje.



## *Phycis phycis*

— L., 1766

### TABINJA MRKULJA

**OPIS:** Tijelo je izduženo i bočno blago spljošteno. Oči su velike, okrugle, nešto manje od dužine gubice. Ispod brade nalazi se crvoliki pipak. Ima dvije leđne peraje: prva je kratka sa zaobljenim vrhom, a druga je dugačka. Tamnokestenjaste je boje, a prema dolje svjetlija. Neparne peraje su obrubljene uskom bijelom i tamnom prugom.

**STANIŠTE:** Muljevita i pjeskovita dna te uz hridinasta dna; 5-270 m dubine, obično 20-70 m.

**SLIČNE VRSTE:** *Phycis blennoides* – naseljava dubine veće od 60 m.





Zrinka Jaki



Goran Šafarek

*Sarpa salpa*

— L., 1758

## SALPA

**OPIS:** Tijelo je u profilu ovalno, dužine do 51 cm (oko 3 kg), a obično 12-30 cm. Leđa su zelenkasto modra, bokovi srebrnasto sivi s 10-11 uzdužnih zlatnožutih pruga. Oči su žute. U gornjem uglu osnovice prsnih peraja nalazi se crna pjega. Živi u plovama.

**STANIŠTE:** Priobalna je vrsta. Obitava iznad hridinastih dna obraslih alga kojima se hrani, u livadama morske cvjetnice, također iznad pjeskovitih dna; do 30 m dubine, uglavnom do 15 m.

**SLIČNE VRSTE:** Od drugih sličnih vrsta lako se razlikuje po žutim bočnim prugama.

*Sciaena umbra*

— L., 1758

## KAVALA

**OPIS:** Tijelo je izduženo i visoko, gubica je tupo zaobljena i strši iznad donje čeljusti. Naraste do duljine od 50 cm, obično 20-35 cm. Po leđima i bočno je tamnosmeđa sa zlatnim odsjajem. Trbušna i podrepna peraja su s bijelim prednjim šipčicama, a ostali dio je crn. Gornji obod druge leđne peraje i donji obod repne peraje su crni.

**STANIŠTE:** Priobalna je vrsta. Nalazimo je uglavnom uz obrasla hridinasta i pjeskovita dna i brakove, danju je obično skrivena u procjepima; zalazi do 50 m dubine.

**SLIČNE VRSTE:** Vrsta ima karakterističan oblik i boju tijela, teško ju je zamijeniti s nekom drugom.





Jelena Belamarić



Duje Bulaja

*Scorpaena scrofa*

— L., 1758

## ŠKRPINA

**OPIS:** Tijelo je zdepasto, a glava velika. Oči su visoko na glavi. Iznad nadočnih svodova ističe se veće sedlasto ulegnuće bez ljsaka. Ispod donje čeljusti postoji više kožnih privjesaka, te se slični nalaze i drugdje na glavi i čitavom tijelu. Nadočni kožni privjesci su veliki, resasti. Na predočnoj kosti, iznad gornje čeljusti, nalaze se 3-4 bodlje. Dužina ribe je do 66 cm (obično 20-30 cm). Boja je varijabilna: ružičastocrvena do opeka crvena, sa smeđim mrljama. Na leđnoj peraji se nalazi tamna mrlja. Očna zjenica je crvenkasta.

**STANIŠTE:** Pridnena je vrsta, boravi na sjenovitom, pjeskovitom i muljevitom dnu, ali pretežno obraslim stjenovitim i grubljim dnima i u livadama posidonije; od obale pa sve do 400 m dubine, obično 20-100 m. Solitarna je vrsta.

**SLIČNE VRSTE:** *S. porcus*, *S. notata*, *S. loppei*, *S. maderensis* – znatno su manje.





Antonio Rossetti

## *Serranus cabrilla*

— L., 1758

### KANJAC

**OPIS:** Tijelo je izduženo, snažno, a donja čeljust ispupčena. Na škržnom poklopcu nalaze se tri kratke bodlje. Dužine je do 40 cm, obično oko 20 cm. Boja je žučkastosiva ili crvenkasta, s donje strane blijeda. Na leđima i bokovima nalazi se 7-9 smeđih sedlastih pojaseva. Na donjem dijelu tijela protežu se tri vodoravne žute ili narančaste pruge koje zahvaćaju i glavu (obrazе).

**STANIŠTE:** Pridnena je vrsta, boravi iznad muljevitog (rijetko), pjeskovitog i hridinastog dna te u livadama posidonije. Zalazi do 200 m dubine, a uglavnom je nalazimo između 10 i 90 m.

**SLIČNE VRSTE:** *Serranus scriba* – trbuh je karakteristične ljubičaste ili svjetlomodre boje, *Serranus hepatus* – na tijelu ima poprečne tamne pruge i zelenkaste oči te dolazi na sjevernom Jadranu.



## *Serranus scriba*

— L., 1758

### PIRKA

**OPIS:** Tijelo je izduženo, snažno, a donja čeljust je izbočena. Na škržnom poklopcu nalaze se tri bodlje. Dužine je do 36 cm, obično 10-25 cm. Po leđima i bokovima je modrikasto žuta do crvenkasto smeđa s 5-7 tamnosmeđih vertikalnih pojaseva. Na glavi su mnoge nepravilno uvijene modrikaste šare i pjege na smeđcrvenoj podlozi. Trbuh je ljubičaste ili svjetlomodre boje.

**STANIŠTE:** Pridnena je i priobalna vrsta koju nalazimo od nekoliko pa sve do 150 m dubine, a najčešće između 7 i 30 m. Preferira dna obrasla algama.

**SLIČNE VRSTE:** *Serranus cabrilla* – trbuh nije ljubičasto obojan. *Serranus hepatus* – trbuh nije ljubičasto obojan, vrsta je znatno manja, na tijelu ima poprečne tamne pruge i zelenkaste oči.







Danijel Frka



Piotr Stós

*Sparisoma cretense*

— L., 1758

## PAPIGAČA

**OPIS:** Tijelo je izduženo, ovalno, dužine je do 50 cm, obično samo do 30 cm. Mužjaci su sivosmeđi ili purpurnosmeđi, po trbuhu svjetliji, sa sitnim bijelim točkama po leđima i boku. Ženke su crvene s velikom smeđom mrljom na stražnjem dijelu glave i početku boka, te žutom mrljom na gornjem dijelu repnog drška. Oba spola na boku imaju uzdužne pruge sastavljene od bjelkastih točaka.

**STANIŠTE:** Priobalna vrsta koja boravi uz kamenita i pjeskovita dna; do 50 m dubine.

**SLIČNE VRSTE:** Vrsta karakteristične boje i oblika.

*Sparus aurata*

— L., 1758

## KOMARČA

**OPIS:** Tijelo je izduženo, visoko i snažno, gornji profil tijela je jače zaobljen. Dužine je do 70 cm (oko 10 kg), obično 20-50 cm. Leđa su srebrnasto modra, kovnog sjaja, bokovi su srebrnasto sivi s uzdužnim smeđim ili zlatnosmeđim prugama. Između očiju proteže se zlatnožuti most ograničen s tamnim zonama. Na početku bočne pruge nalazi se veća crna mrlja koja zahvaća i kut škržnog poklopca. Po sredini leđne peraje nalazi se crna pruga. Živi solitarno ili u manjim plovama.

**STANIŠTE:** Priobalna je vrsta, obitava iznad pjeskovitog ili pjeskovito-ljušturnog dna i livada posidonije; uglavnom na 5-10 m.

**SLIČNE VRSTE:** Od ostalih vrsta sličnog oblika i boje razlikuje se po crnoj mrlji na škržnom poklopcu i zlatnožutom mostu između očiju.





Petar Kružić



Goran Šafarek

## *Symphodus tinca*

— L., 1758

### LUMBRAK

**OPIS:** Tijelo je ovalno, dužine do 44 cm (do 1 kg), obično 20-30 cm. Mužjaci su veći od ženki. Spolno zreli mužjaci su modrikasto zeleni, zeleni do žutozeleni, tamnije izmrljani s modrim i crvenkastim pjegama; ove posljednje formiraju difuzne uzdužne pruge. Iznad korijena prsnih peraja kod oba spola nalazi se velika crna mrlja, a druga znatno manja, uz sredinu osnovice repne peraje. Ženke i spolno nezreli mužjaci su maslinastozeleni s primjesama sive boje, tamnije izmrljani, sa svjetlijom uzdužnom prugom. Obično živi u grupama.

**STANIŠTE:** Priobalna je vrsta, obitava uz algama obrasla, pretežno hridinasta, dna i u livadama posidonije; na 1-50 m dubine.

**SLIČNE VRSTE:** *Symphodus spp.* – od ostalih vrsta ovog roda razlikuje se po šarama na tijelu.



E 1  
-  
E 50



## *Sygnathus spp*

### ŠILO

**OPIS:** Tijelo je jako izduženo i tanko, zmijoliko, obavijeno koštanim člancima. Gubica je cjevasta, dugačka. Razlikujemo mnogo vrsta u Jadranu.

**STANIŠTE:** Zadržava se u priobalju, često među livadama morskih cvjetnica.

**SLIČNE VRSTE:** Vrste ovog roda su karakterističnog oblika, ali je pojedine vrste teže razlikovati.



E 1  
-  
E 20





Jelena Belamarić



Dalibor Andres

## Thalassoma pavo

— L., 1758

### VLADIKA

**OPIS:** Tijelo je izduženo, dužine do 25 cm, obično 10-20 cm. Boja mužjaka je zelenkasta, rjeđe crvenkasto smeđa, a na svakoj ljusci se nalazi uspravna crvena pruga. Obično postoji jedan širi modri pojas između leđne i prsne peraje obrubljen crvenim prugama. Vrhovi prsnih peraja su crni. Glava je crveno i plavo išarana. Peraje su s modrim i crvenim prugama. Ženke su s brojnim tamnim, okomitim crtama i 5 istaknutih plavih okomitih pojaseva. Glava je smečkasta s nepravilnim plavim šarama. Peraje su obojane isto kao kod mužjaka. Živi solitarno ili u manjim grupama, zajedno s drugim ribama iz porodice Labridae, osobito s vrstom *Coris julis*.

**STANIŠTE:** Boravi uz algama obraslu stjenovitu obalu i u livadama morskih cvjetnica; 1-150 m dubine, obično do 50 m.

**SLIČNE VRSTE:** *Coris julis* – ima uže tijelo, drugačije šare na tijelu koje je općenito manje intenzivne boje.



## Zeus faber

— L., 1766

### KOVAČ

**OPIS:** Tijelo je u profilu ovalno i visoko, a glava velika, koščata i iskošena. Dužine je do 66 cm, obično 10-50 cm. Maslinastosive je boje sa srebrnim odsjajem. Mlađe jedinke su obično uzdužno valovito isprugane. Na boku se nalazi crna okrugla mrlja svjetlijeg obruba. Hrani se ribama, mekušcima i rakovima.

**STANIŠTE:** Zadržava se iznad muljevitog, pjeskovitog ili ljuštarnog dna; od obale do 400 m dubine, a obično na 70-150 m.

**SLIČNE VRSTE:** Karakterističnog je oblika tijela te ga je vrlo teško zamijeti s nekom drugom vrstom ribe.





Piotr Stós



Vedran Nikolić

---

# Chelonia

## KORNJAČE

Morske kornjače su kralježnjaci iz porodice Chelonia koja pripada razredu Reptilia (gmazovi), a na Zemlji se pojavljuju već prije 150 milijuna godina. Jedne su od rijetkih životinja koje imaju unutarnji i vanjski kostur.

Razlikujemo kopnene, slatkovodne i morske kornjače. Iako danas u morima razlikujemo 7 vrsta dosad su u Jadranskom moru zabilježene samo tri vrste: glavata želva (*Caretta caretta*), zelena želva (*Chelonia mydas*) te sedmopruga usminjača (*Dermochelys coriacea*).

---

## Caretta caretta

— Linnaeus, 1758

### GLAVATA ŽELVA

**OPIS:** Glavata želva ima karakteristično veliku glavu i snažne čeljusti. Oklop je srcolikog oblika, na leđnoj strani crvenosmeđe boje, a na trbušnoj blijedožute. Vrat i peraje su jednako obojane. Oklop naraste do dužine od 92 cm, a ukupna težina jedinke do 113 kg.

**STANIŠTE:** S obzirom na faze života nastanjuje tri tipa staništa. Na nepristupačnim pješčanim plažama (preferiraju grublji pijesak) nesu jaja, izlijevaju se i odlaze u more. Kada se nađu u moru plivaju do područja otvorenog mora gdje nastanjuju dio mora do oko 5 m dubine, ovdje borave 7 – 12 godina. Nakon ovog razdoblja jedinke dolaze u plića, priobalna područja koja im pogoduju za prehranu, prezimljavanje i sazrijevanje.

**SLIČNE VRSTE:** *Dermochelys coriacea* – oklop nije koštani već građen od mekog kožnog tkiva sa sedam uzdužnih grebena. Boja je tamnosiva do crna. U prosjeku su duge 2 m i najveće su živuće kornjače. *Chelony midas* – u prosjeku je veća od glavate želve, boja oklopa je uglavnom zelenkasta, ali može varirati; odrasle zelene želve su biljojedi.







---

# Cetacea

## KITOVI

Kitovi (Cetacea) su skupina morskih sisavaca koji su se prije otprilike 50 milijuna godina razvili od kopnenih predaka i potpuno prilagodili životu u moru. Brojne su promjene nastale u obliku i građi tijela, načinu komunikacije, orijentacije, u fiziologiji, krvotoku, disanju, očuvanju tjelesne temperature u odnosu na kopnene sisavce. Istovremeno, kitovi su zadržali osnovne karakteristike skupine sisavaca u koju spadaju: toplokrvne su životinje, udišu zrak plućima i kote živo mlado koje ženka hrani mlijekom.

Red kitovi (Cetacea) dijeli se u tri skupine tj. podreda koji se međusobno bitno razlikuju. Prvi podred su prakitovi (Archaeoceti), prastara skupada svega desetak vrsta, no neki od njih su najveće danas živeće životinje na zemlji kao npr. plavetni kit (*Balaenoptera musculus*) ili veliki kit (*Balaenoptera physalus*). Upravo ovu skupinu uobičajeno nazivamo kitovima. Treći podred su kitovi zubani (Odontoceti). Kod ove skupine zubi su razvijeni u različitom obliku i broju, od svega nekoliko pa do više stotina. Većina poznata samo po fosilnim ostacima. Drugi podred su kitovi usani (Mysticeti) kojemu pripćinu pripadnika ove skupine nazivamo dupinima, iako uobičajena imena nekih zubana mogu unijeti zabunu da se radi o kitovima usanima (npr. kit ubojica ili crni kit su zapravo zubani).



## *Balaenoptera physalus*

— Linnaeus, 1758

### VELIKI KIT



**OPIS:** Veliki kit u Sredozemlju ima prosječnu dužinu od 20 - 22 m. Leđni dio tijela je tamnosmeđ do crnosmeđ, dok je trbušni dio bijel. Leđna peraja je u odnosu na tijelo mala, a oblik može varirati. Karakterističan je oštar hrbat na repnom dijelu tijela iza leđne peraje te asimetrična obojanost donje usne: desna strana je tamna, a lijeva bijela. Nosni otvori nalaze se na sredini glave. Leđna peraja je malena i nalazi se na početku 3/3 tijela.

**STANIŠTE:** Veliki kit naseljava sva mora i oceane svijeta. Jedina je vrsta usana koja trajno obitava u Sredozemlju, posebice u dubokim područjima zapadnog i središnjeg dijela. Preferiraju područja van kontinentalnog šelfa, no mogu se susresti i u probalnim područjima i područjima kontinentalnog slaza. U Južnom i Srednjem Jadranu pojavljuju se najčešće u proljeće i početkom ljeta tijekom pojave veće količine planktonskih račića, posebice u Jabučkoj kotlini.

**SLIČNE VRSTE:** U Sredozemlju se povremeno pojavljuju oštrokljuni kit (*Balaenoptera acutorostrata*) i grbavi kit (*Megaptera novaeangliae*). S obzirom na veličinu vrstu je moguće zamijeniti i sa ulješurom (*Physeter macrocephalus*).

## *Delphinus delphis*

— L., 1758

### OBIČNI DUPIN



**OPIS:** Obični dupin ima vitko, vretensto tijelo; naraste do dužine od 2,1 m. Leđna peraja im je srednje visoka i blago zakrivljena. Rostrum je srednje dužine, izražen i jasnim pregibom razdvojen od melona. Obojenje tijela veoma je karakteristično. Leđa su tamnosiva do crna s dubokim trokutastim urezom prema boku ispod leđne peraje. Na boku je jasno obojenje slično broju osam - velika tamno žuta mrlja od oka do sredine tijela i siva sa stražnje strane. Trbuh je bijele boje. Repni dio tijela je tamnosiv ili crn.

**STANIŠTE:** Vrsta je široko rasprostranjena u Atlantskom i Tihom oceanu. U Sredozemnom i Jadranskom moru kratkokljuni obični dupin bio je najbrojnija vrsta. Naseljavao je priobalna i pučinska područja. Zbog kampanja uništavanja sredinom 20. stoljeća te zbog promjena u okolišu vrsta je nestala iz Jadrana te se smatra regionalno izumrlom. Samotne jedinke ili male skupine rijetko se pojavljuju.

**SLIČNE VRSTE:** Prugasti dupin (*Stenella coeruleoalba*) – općenito sivocrne boje, ima više svjetlijih i tamnijih linija koje se protežu od oka po boku.



Institut Plavi svijet



Institut Plavi svijet

## Stenella coeruleoalba

— Meyen, 1833

### PRUGASTI DUPIN



**OPIS:** Prugasti dupini imaju kratko, robusno tijelo, dužine do 2,2 m. Rostrum je srednje dužine i jasno izražen, a leđna peraja je srednje visoka i lagano zakrivljena. Leđna strana tijela je sive boje, a trbušna bijele. Jedinke ove vrste je lako raspoznati prema dvije tamne pruge koje započinju kraj oka; jedna završava kod prsne peraje, a druga se proteže po boku sve do analnog otvora. Žive u velikim skupinama od po nekoliko desetaka jedinki i više.

**STANIŠTE:** Široko rasprostranjena vrsta u morima i oceanima umjerenog i tropskog pojasa. Obitava u području pelagijala i uz rub kontinentalnog slaza. Najbrojnija vrsta kitova u Sredozemlju i Jadranu. U Jadranu obitava u južnom dijelu u područjima dubljim od 400 m.

**SLIČNE VRSTE:** Kratkokljuni obični dupin (*Delphinus delphis*) – nema bočne linije, ima tamnožutu mrlju od oka do sredine tijela.

## Tursiops truncatus

— Montagu, 1821

### DOBRI DUPIN



**OPIS:** Dobri dupini imaju snažno i robustno tijelo. Rostrum je srednje dužine. Boja na leđima je tamnosiva, a na trbušnoj strani bijela, ali prijelaz nije izražen već nijansiran. U Sredozemlju i Jadranu narastu do 3,2 m dužine. Žive u manjim skupinama. Vrlo su inteligentni i prilagodljivi.

**STANIŠTE:** Nastanjuju sva mora i oceane umjerenog i tropskog pojasa, priobalna i pučinska područja, a ulaze i u donje tokove rijeka. Dobri dupin je jedina vrsta dupina rasprostranjena u cijelom Jadranu. Kod vrste razlikujemo dva ekotipa – obalni i pučinski. U priobalnim područjima Jadrana obalni ekotip čini male lokalne rezidentne zajednice. Pučinski ekotip obitava u otvorenom moru u znatno većim područjima.

**SLIČNE VRSTE:** *Stenella coeruleoalba*, *Delphinus delphis* – znatno manji, jasno izraženo obojanje. *Grampus griseus* – znatno veći, prednji dio glave je tup i bez izraženog rostruma; po tijelu ima brojne nepravilne bijele crte kao da je „izgreban“.



Draško Holcer



Draško Holcer

OSIM NAVEDENIH VRSTA U JADRANU, POSEBICE JUŽNOM DIJELU  
MOGU SE SUSRESTI JOŠ NEKE VRSTE KITOVA:

---

## *Grampus griseus*

— G. Cuvier, 1812

### GLAVATI DUPIN

Ima robusno tijelo, duljine oko 4 m i vrlo visoku, srpastu leđnu peraju. Rostrum nije vidljiv, glava je zaobljena. Mlađe jedinke su tamnosive do crne s leđne strane i svjetlije na trbuhu. Tijelo starijih jedinki je prepuno ogrebotina i ožiljaka te postaje svjetlije, gotovo bijelo, posebice s prednje strane. Vrsta duboko roni. U Južnom Jadranu obitava u područjima kontinentalnog slaza.

---

## *Ziphius cavirostris*

— Cuvier, 1823

### CUVIEROV KLJUNASTI KIT

Kit zuban srednje veličine, dug oko 6 m. Tamno smeđe boje, nešto svjetliji s trbušne strane. Glava je obla sa kratkim, slabo izraženim rostrumom. Vrsta ima malu brojnost. Teško ih je opaziti s obzirom da izuzetno duboko i dugo rone i veoma su oprezni pa im se teško približiti. U južnom Jadranu mogu se rijetko susresti u područjima najvećih dubina.

---

## *Physeter macrocephalus*

— L. 1758

### ULJEŠURA

Najveći kit zuban, prosječne duljine od oko 10 m kod ženki do 15 m kod mužjaka. Tamnosmeđe boje, izuzetno velike glave koja predstavlja oko 1/3 veličine tijela. Glava je gotovo kvadratična, a nosni otvor nalazi se potpuno sprijeda i uvijek asimetrično, s lijeve strane glave. Koža izgleda veoma naborana. Vrsta obitava u Sredozemlju i tek povremeno ulazi uglavnom u Južni Jadran.





Glavati dupin, *Grampus griseus*

Institut Plavi svijet

# Kazalo pojmova

## A

**Aboralno** (lat. ab =od + orum=usta). Anatomska oznaka za opisivanje područja glave, kojom se određuje nešto što je smješteno dalje od usta.

**Ambulakralna ploča.** Skeletna pločica kod ježinaca koja na sebi ima rupice iz kojih izlaze ambulakralne (prionljive) nožice. Ima ih mnogo, a poredane su radijalno. Na vrhu skeletne čahure nalazi se i 5 spolnih pločica od kojih je jedna sitasta (madreporna).

**Ambulakralni sustav.** Vodožilni sustav kod boljikaša, a služi im za kretanje, disanje, primanje podražaja i sl. Sastoji se od spleta velikog broja cjevčica koje su položene u radiusima ili zrakama njihova tijela. Ispunjene su tekućinom, uglavnom morskom vodom. Iznutra su cjevčice obložene trepetljivim epitelom koji pokreće njihov sadržaj.

**Ambulakra.** Radijalni dijelovi skeleta bodljikaša iz kojih izlazi mnogo ambulakralnih (prionljivih) nožica.

**Anhialina jezera/jame.** Jezera promjenjive slanosti, povezana s morem. Izuzetno stanište s čestim endemima.

**Autotrofni organizam.** Organizam koji ugljik, nužan za funkcioniranje i rast organizma, dobiva pretvorbom iz anorganskih spojeva s ugljikom. Fotoautotrofi kao izvor energije za ovaj proces koriste sunčevu svjetlost, a kemoautotrofi energiju koju dobivaju oksidacijom anorganskih spojeva. Suprotnost su heterotrofi.

## B

**Bentos.** Obuhvaća sve organizme koji život provode u dodiru s dnom, bilo da su za njega pričvršćeni (sesilni), bilo da se po njemu se kreću (sedentarni, vagilni) ili se u njega zakopavaju. Bentosko područje svjetskih mora i oceana dijeli se na litoralnu zonu (koja obuhvaća područje kontinentske podine, prostire se do dubine od oko 200 m), batijalnu zonu (koja obuhvaća područje kontinentskog slaza, prostire se do dubine od oko 3000 m), abisalnu zonu (koja obuhvaća područje abisalne ravnice, prostire se do dubina od oko 6000-7000 m) i hadalnu zonu (koja obuhvaća područje dubokomorskih jaraka i kotlina, dubine ispod 6000-7000 m).

**Bioluminiscencija.** Sposobnost nekih životinja da proizvode svjetlost. Ona je posebno izražena kod životinja koje naseljavaju dubinske zone mora i oceana, a smatra se adaptivnim svojstvom na uvjete života u vječnom mraku.

## C

**Cijanobakterije.** Aerobni jednostanični organizmi koji provode isti tip fotosinteze kao alge i biljke. Iako ne spadaju u skupinu algi, nazivaju se i modrozelenne alge.

**Cirkalitoral.** Četvrta po redu stepenica litorala. Proteže se od donje granice rasprostranjenosti fotofilnih alga i morskih cvjetnica pa do dubine do koje se razvijaju scijafilne alge, obično od 120 do 200 metara dubine. Ispod 200 metara svjetlost koja prodire više nije dovoljna za fotosintezu pa ni razvoj alga više nije moguć. S dubinom se broj biljnih vrsta smanjuje, a životinjskih povećava.

## D

**Detritus.** Djelomično razgrađena organska tvar nataložena na dnu, najčešće u eutrofnim stajaćim kopnenim vodama. Čine ga organogene, sitne čestice koje tvore muljevitu masu.

**Detritusna dna.** Sedimentna dna na kojima je dio sedimenta nastao raspadom i trošenjem ljuštura, kostura i kalcificiranih talusa uginulih organizama.

**Dorzalno** (lat. dorsum=leđa). Anatomska oznaka koja određuje nešto što je smješteno bliže leđima.

## E

**Epifit.** Biljka koja kao podlogu svojeg rasta ima neku drugu biljku (ali nije s njom u nikakvoj fiziološkoj vezi, tj. nije parazit ili poluparazit) ili dio nežive prirode, te nema nikakva kontakta s tlom.

## I

**Indikator.** Indikator (pokazatelj) je reprezentativna vrijednost nekog promatranog slučaja. Cilj indikatora je na mjerljiv, jednostavan i razumljiv način prikazati stanje okoliša i trendove promjena.

**Infralitoral.** Treća po redu stepenica litorala. Proteže se od donje granice oseke pa do dubine od oko 50 metara (može biti plići ili dublji ovisno o prodoru svjetla). To je pojas fotofilnih alga koje se razvijaju na stjenovitoj podlozi i morskih cvjetnica na pomičnoj podlozi.

## K

**Kalcifikacija.** Taloženje kalcijevih soli u tkivima.

**Karapaks.** Jednodjelna ili dvodjelna ljuska koja obavija prednji dio tijela desetonožnih rakova.

**Konveksno.** Ispupčeno

**Koralit.** Pojedini polip skeleta koralja. Ima oblik čaše, na čijoj je osnovici bazalna ploča.

**Koraligenska biocenoza.** Zajednica morskih organizama koja se razvija na područjima smanjene količine svjetlosti i većih strujanja mora. Osnovu zajednice čine scijafilne crvene alge koje ugrađuju kalcijev karbonat u svoje taluse (porodica Corallinaceae), po njima je zajednica i dobila ime. Alge stvaraju veće ili manje biogene nakupine s puno zasjenjenih šupljina koje su stanište brojnim beskralježnjacima.

**Kotur.** Središnji dio tijela zmijača.

## **L**

**Lateralno** (lat. lateral=strana). Postranično, nešto što se nalazi sa strane.

## **M**

**Mediolitoral.** Druga po redu stepenica litorala. To je pojas izmjene plime i oseke koji se proteže od gornje granice visoke plime do donje granice normalne oseke. Za vrijeme plime uronjen je u more, a za oseke je izvan mora, pa ekološki faktori (temperatura, vlažnost, osvjetljenost i dr.) u tom pojasu jako variraju.

**Melon.** Zaobljeni organ na prednjoj strani glave kitova i dupina. Građen je od masnog tkiva, a služi kao leća za usmjeravanje zvukova pri ehlokaciji.

## **O**

**Omnivorni organizam.** Svejed; organizam koji se hrani i biljkama i životinjama.

**Oskulum.** Veći otvor za izlaz vode, obično na gornjoj strani spužve.

## **P**

**Parapodij.** Izdanak ili bataljica na tijelu beskralješnjaka koja najčešće služi za kretanje.

**Pinula.** Postrani ogranak na lovkama koralja.

**Plankton.** Organizmi koji žive u vodi i u njoj plutaju nošeni strujama i valovima. Većina planktonskih organizama manja je od jednog milimetra, ali pojedini mogu doseći i nekoliko metara. Postoje različite podjele planktonskih organizama u odnosu na različite kriterije: prema veličini (piko-, nano-, mikrop plankton ...); na biljni (fitoplankton) i životinjski (zooplankton); prema području u kojem živi (neritički, oceanski); prema trajanju planktonskog načina života (holoplankton, meroplankton).

**Plašt.** Ovoj građen od tvari sličnoj celulozi (tunicin) koji obavija tijelo plaštenjaka, a izlučuje ga epitel životinje.

## R

**Rilo.** Organ ženskih jedinki skupine zvjezdana. Služi im u ishrani koja se sastoji od sitnih organizama i detritusa. Hrana, pomoću trepetljika i mišića na sluzastom rilu, putuje do usta.

**Rizoid.** Korijenu nalik struktura razvijena u stelnjača (npr. neke smeđe alge, mahovine) koja nije anatomski i histološki diferencirana kao što je to korijen viših biljaka.

**Rizom.** Horizontalna podzemna stabljika koja najčešće služi za reprodukciju, ali kao i spremište hranjivih tvari.

## S

**Scijafilna vrsta.** Vrsta koja preferira zasjenjena staništa.

**Scijafilne alge.** Alge koje fotosintetiziraju uz svjetlost manjeg intenziteta; karakteristične su za zasjenjena i dublja staništa. Za razliku od njih fotofilne alge trebaju veću količinu svjetlosti za fotosintezu te one žive u plićim i osvjetljenim područjima.

**Sedentarni organizam.** Životinje koje imaju vrlo malen opseg kretanja (npr. priljepci, ježinci)

**Sekundarno dno.** Dno koje je nastalo rastom, odumiranje i preraštavanjem (jednih preko drugih) morskih organizama koji u svoje tijelo ugrađuju kalcijev karbonat (npr. alge, mahovnjaci i sl.).

**Sesilni organizam.** Organizam koji živi pričvršćen ili urastao u podlogu.

**Skelet ili kostur** (grč. skeletos=isušeno tijelo, mumija). Dio tijela koji čini nosivu strukturu organizma. Uopćeno postoje dvije vrste kostura odnosno skeleta: tzv. egzoskelet koji čini stabilnu vanjsku opnu jednog organizma, i tzv. endoskelet koji čini nosivu strukturu u unutrašnjosti tijela.

**Solitaran.** Usamljen, koji se pojavljuje sam.

**Spikula.** Igličaste bodlje od silicija ili kalcijeva karbonata koje grade unutrašnji skelet spužvi. Mogu biti različita oblika.

**Spongin** (sponginska vlakna). Bjelančevinasta rožnata tvar koja tvori skelet spužvi.

**Spolni dimorfizam.** Vidljiva jelesna razlika između mužjaka i ženke iste vrste. Razlike mogu biti u obliku tijela, boji i/ili veličini.

**Supralitoral.** Prva po redu stepenica litorala od kopna prema moru (supralitoral, mediolitoral, infralitoral i cirkalitoral). Stalno je izvan vode, a vlaži se samo prskanjem i razlijevanjem valova. Visina te stepenice varira ovisno o izloženosti obale, od pola metra na zaštićenim mjestima

pa do nekoliko metara u visinu ako je obala izložena vjetru koji nosi kapljice mora. Tu se nastanjuju organizmi prilagođeni ekstremnim i promjenjivim životnim uvjetima.

## **T**

**Talus.** Tijelo kod algi, steljka koje nema organe (korijen, stabljiku, list, cvijet) kao što to imaju biljke. Može biti diferenciran na dijelove koji podsjećaju na korijen (rizoid); stabljiku (kauloid) i list (filoid).

**Trotoar.** Tvrda organogena struktura koja se može naći na području donjih stijena mediolitorala. Nastaje rastom pojedinih vrsta crvenih algi koje u svoje taluse ugrađuju kalcijev karbonat. Ove strukture su indikator čistoga mora, rastu veoma polako te se stoga smatraju ugroženim staništem.

## **V**

**Vetralno** (lat. ventrum=trbuh). Anatomska oznaka kojom se određuje nešto što je smješteno bliže trbuhu.

## **Z**

**Zooid.** Svaka pojedina životinja (jedinka) koja sačinjava koloniju mahovnjaka (zoarij).

**Zoarij.** Kolonija mahovnjaka sastavljena od mnoštva jedinki (zooida).

**Zooksantele.** Alge koje žive u simbiozi s koraljima, unutar njihova tijela.



# Literatura

## **ZAŠTITA MORA**

- (1) Vitousek, P.M., Mooney, H.A., Lubchenco, J., Melillo, J.M. 1997. Human domination of Earth's ecosystems. *Science* 277, 494-499.
- (2) NORSE, E. A., CROWDER, L. B. (ur.) 2005. *Marine conservation biology: the science of maintaining the sea's biodiversity*. Island press, Washington, 470 str.
- (3) ANTUNES, P., SANTOS, R. 1999. Integrated environmental management of the oceans. *Ecological Economics* 31, 215 – 226.
- (4) JACKSON, J. B. C., KIRBY, M. X., BERGER, W. H., BJORN DAL, K. A., BOTS FORD, L. W., BOURQUE B. J., BRADBURY, R. H., COOKE, R., ERLANDSON, J., ESTES, J. A., HUGHES, T. P., KIDWELL, S., LANGE, C. B., LENIHAN, H. S., PANDOLFI, J. M., PETERSON, C. H., STENECK, R. S., TEGNER M. J., WARNER, R. R., 2001. Historical overfishing and the recent collapse of coastal ecosystems. *Science* 293, 629 – 638.
- (5) SALA, E. 2004. The past and present topology and structure of Mediterranean subtidal rocky – shore food webs. *Ecosystems* 7, 333 – 340.
- (6) MARBEF (Marine Biodiversity and Ecosystem Functioning) 2008. Postavljeno 1. 9. 2009. [http://www.marbef.org/wiki/Threats\\_to\\_Marine\\_Biodiversity](http://www.marbef.org/wiki/Threats_to_Marine_Biodiversity); pristupljeno 17. 12. 2009.
- (7) EC (European Commission), 2006. *EU Marine Strategy: The story behind the strategy*. Office for official publications of the European Communities, Luxemburg, 30 str.
- (8) VIDAS, D., 2007. *Zaštita Jadrana. Školska knjiga, Zagreb, 274 str.*
- (9) LEONARD, D. R. P., CLARKE, R. K., SOMERFIELD, P. J., WARWICK, R. M., 2006. The application of an indicator based on taxonomic distinctness for UK marine biodiversity assessments. *Journal of Environmental Management* 78, 52 – 62.
- (10) COSTANZA, R., ANDRADE, F., ANTUNES, P., VAN DEN BELT, M., BOESCH, D., BOERSMA, D., CATARINO, F., HANNA, S., LIMBURG, K., LOW, B., MOLITOR, M., PEREIRA, J., RAYNER, S., SANTOS, R., WILSON, J., YOUNG, M. 1999. Ecological economics and sustainable governance of the oceans. *Ecological Economics* 31, 171 – 187.
- (11) RANDONE, M. 2016. *MedTrends Project: Blue Growth Trends in the Adriatic Sea - the challenge of environmental protection*. WWF Mediterranean
- (12) BAKRAN-PETRICIOLI, T. 2007. *Morska staništa – Priručnik za inventarizaciju i praćenje stanja (serija Biološka raznolikost Hrvatske; ISBN 978-953-7169-31-2)*. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, 56 str. + 102 str. priloga.
- (13) PRVAN, M., 2010. *Ugroženost morskih staništa Jadrana*. Diplomski rad. Zagreb: Prirodoslovno matematički fakultet.
- (14) ADRIAMED 2010. *Scientific Cooperation to Support Responsible Fisheries in the Adriatic Sea*. [www.faoadriamed.org](http://www.faoadriamed.org); pristupljeno 2. 8. 2010.
- (15) DUPLANČIĆ-LEDER, T., UJEVIĆ, T., ČALA, H. 2004. Coastline lengths and areas of islands in the Croatian part of the Adriatic sea determined from the topographic maps at the scale of 1:25000. *Geoadria* 9 (1), 5 – 32.
- (16) SEKULIĆ, B., SONDI, I. 1997. Koliko je Jadran opterećen antropogenim i prirodnim unosom tvari? *Hrvatski geografski glasnik* 59, 95 – 105.



- (17) Pérès, J. M., GAMULIN-BRIDA, H., 1973. *Biološka oceanografija*. Školska knjiga, Zagreb, str. 333 – 464.
- (18) JARDAS, I., PALLAORO, A., VRGOČ, N., JUKIĆ-PELADIĆ, S., DADIĆ, V., 2008. *Crvena knjiga morskih riba Hrvatske*. Ministarstvo kulture Republike Hrvatske, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, str. 14 – 45.
- (19) JARDAS, I., 1996. *Jadranska ihtiofauna*. Školska knjiga, Zagreb, str. 17 – 26.
- (20) FRANIĆ, Z. 2005. Estimation of the Adriatic Sea water turnover time using fallout <sup>90</sup>Sr as a radioactive tracer. *Journal of marine systems* 57, 1 – 12.
- (21) ANTONIĆ, O., KUŠAN, V., JELASKA, S. D., BUKOVEC, D., KRIŽAN, J., BAKRAN-PETRICIOLI, T., GOTTSTEIN-MATOČEĆ, S., PERNAR, R., HEČIMOVIĆ, Ž., JANEKOVIĆ, I., GRGURIĆ, Ž., HATIĆ, D., MAJOR, Z., MRVOŠ, D., PETERNEL, H., PETRICIOLI, D., TKALČEĆ, S. 2005. *Kartiranje staništa Republike Hrvatske 2000. – 2004*. <http://www.drypis.info/Tekucegodiste/KartiranjeStanista/tabid/125/Default.aspx>; pristupljeno 9. 1. 2010.
- (22) VAN DYKE, F. 2003. *Conservation biology: Foundations, Concepts, Applications*. McGraw-Hill, New York, str. 248 – 254.
- (23) IUCN (International Union for Conservation of Nature) 2008. *Status of the World's Marine Species*. [http://cmsdata.iucn.org/downloads/status\\_of\\_the\\_world\\_s\\_marine\\_species\\_factsheet\\_en.pdf](http://cmsdata.iucn.org/downloads/status_of_the_world_s_marine_species_factsheet_en.pdf); pristupljeno 14. 1. 2010.
- (24) CBD (Convention on Biological Diversity) 2009. *Marine and Coastal Biodiversity*. Postavljeno 2. 7. 2008. <http://www.cbd.int/marine/problem.shtml>; pristupljeno 19. 12. 2009.
- (24) PAULY, D., CHRISTIANSEN, V., DALSGAARD, J., FROESE, R., TORRES JR. F. 1998. Fishing down marine food webs. *Science* 279, 860 – 863.
- (25) NORSE, E. A. 2005. *Ending the range wars on the last frontier: Zoning the sea*. U: Norse, E. A., Crowder, L. B. (ur.) *Marine conservation biology*, Island press, Washington, str. 422 – 443.
- (26) FAO 2008. *FAO Fisheries and Aquaculture Information and Statistics Service*. GFCM capture production 1970 – 2005. FishStat Plus – Universal software for fishery statistical time series. Food and Agriculture Organisation of the United Nations. <http://www.fao.org/fishery/statistics/software/fishstat/en#3>; pristupljeno 19. 12. 2009.
- (27) COLL, M., SANTOJANNI, A., PALOMERA, I., ARNERI, E. 2009. Food-web changes in the Adriatic sea over last three decades. *Marine Ecology Progress Series* 381, 17 – 37.
- (28) BOERO, F., BONDSFORD, E. 2007. A conceptual framework for marine biodiversity and ecosystem functioning. *Marine Ecology* 28, 134 – 145.
- (29) SAFINA, C. 1998. *Schorched-earth fishing*. *Issues in Science and Technology* 14, 33 – 36.
- (30) ZPU (Zavod za prostorno uređenje) 2003. *Izvešće o stanju u prostoru Republike Hrvatske*. Ministarstvo zaštite okoliša i prostornog uređenja, 211 str.
- (31) AZO (Agencija za zaštitu okoliša) 2014. *Baza podataka pokazatelja stanja morskog okoliša, marikulture i ribarstva*. <http://www.azo.hr/Default.aspx?sec=54>; pristupljeno 14. 5. 2016.
- (32) RABALAIS, N. N. 2005. *The potential for Nutrient Overenrichment to Diminish Marine Biodiversity*. U: E. A., Crowder, L. B. (ur.) *Marine conservation biology*, Island press, Washington, str. 109 – 122.
- (33) PANNETA, L. E. (ur.) 2003. *America's Living Oceans: Charting a Course for a Sea Change*. Pew Oceans Commission, Arlington, 146 str.
- (34) FONDA UMANI, S. 2004. *Case study: Northern Adriatic Sea*. U: Waissmann, P., Olli, K. (ur.) 2004. *Drainage basin nutrients inputs and eutrophication: an integrated approach*. University of Tromsø, Norway, str. 237 – 249.

- (35) CASTRO, P., HUBER, M. E. 2005. *Marine Biology*. McGraw-Hill, New York, 452 str.
- (36) MATIKA, D., VALKOVIĆ, V., PAVIĆ, I. 2010. Istraživanja onečišćenja podvodnog okoliša uslijed odbacivanja ili odlaganja minsko – eksplozivnih sredstava i drugog streljiva na morsko dno. U: Rožanić, I. (ur.) III. Savjetovanje o morskoj tehnologiji: in memoriam akademiku Zlatku Winkleru: 30. studeni – 1. prosinac 2009 na Tehničkom fakultetu Sveučilišta u Rijeci: Zbornik radova. Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Znanstveno vijeće za pomorstvo. Zagreb; Tehnički fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka, str. 245 – 260.
- (37) BOŠNJAKOVIĆ, B. 2003. Okolišni i zakonodavni aspekti naftnog zagađenja Jadranskog priobalja. *Ruder* 5, 3 – 6.
- (38) FERRARO, G., MEYER-ROUX, S., MUELLENHOFF, O., PAVLIHA, M., SVETAK, J., TARCHI, D., TOPOUZELIS, K. 2009. Long term monitoring of oil spills in the European seas. *International Journal of Remote Sensing* 30, 627 – 645.
- (39) AZO (Agencija za zaštitu okoliša) 2005. More, priobalje, ribarstvo i marikultura 1996. – 2003. Izvješće temeljeno na indikatorima zaštite morskog okoliša. Agencija za zaštitu okoliša, Zagreb, 96 str.
- (40) ČALIĆ, V., PICER, N., PICER, M., HODAK-KOBASIĆ, V. 2007. Monitoring visoko stabilnih kloriranih ugljikovodika u istočnim obalnim vodama Jadrana od 1972. do 2006. godine. U: Vasić-Rački, D., Findrik, Z., Vrsalović-Presečki, A. (ur.) Knjiga sažetaka: XX. Jubilarni hrvatski skup kemičara i kemijskih inženjera. Zagreb, Hrvatska, 26.02.-01.03.2007.
- (41) NASCI, C., DA ROS, L., ACRI, F., RABITTI, S. 1999. The Adriatic sea: The quality of water. [www2.units.it/~vplanet/atti/Nasci.doc](http://www2.units.it/~vplanet/atti/Nasci.doc); pristupljeno 16. 1. 2010.
- (42) FRANIĆ, Z., PETRINEC, B. 2006. Marine Radioecology and Waste Management in the Adriatic. *Toksikologija* 57, 347 – 352.
- (43) ŠVERKO, M., ČRNJAR, M., ŠVERKO-GRDIČ, Z. 2006. Ekonomski instrumenti u zaštiti mora od onečišćenja s kopna. *Ekonomski pregled* 57, 490 – 517.
- (44) UNEP (United Nations Environmental Program) 2007. Dumping Sites of Ammunition in the Mediterranean sea. UN Document UNEP (DEPI) MED WG.316/Inf.12. Postavljeno 23. 5. 2007. [http://195.97.36.231/acrobatfiles/07WG316\\_Inf12\\_eng.pdf](http://195.97.36.231/acrobatfiles/07WG316_Inf12_eng.pdf); pristupljeno 7. 8. 2010.
- (45) Thevenon, F., Carroll C., Sousa J. (editors), 2014. *Plastic Debris in the Ocean: The Characterization of Marine Plastics and their Environmental Impacts, Situation Analysis Report*. Gland, Switzerland: IUCN. 52 pp.
- (46) SATIR, T. 2008. Ship's Ballast Water And Marine Pollution. U: Coscun, H. G., Cigizoglu, H. G., Maktov, M. D. (ur.). *Integration of Information for Environmental Security*. Springer Netherlands, str. 453 – 463.
- (47) AMIŽIĆ-JELOVČIĆ, P. 2008. Onečišćenje morskog okoliša balastnim vodama s posebnim osvrtom na Međunarodnu konvenciju o nadzoru i upravljanju brodskim balastnim vodama i talozima iz 2004. godine. Zbornik radova Pravnog fakulteta u Splitu 4, str. 797 – 810.
- (48) CARLTON, J. T. 2001. Introduced species in U.S. Coastal Waters: Environmental impacts and Management priorities. *Pew Oceans Commission*, Arlington, 32 str.
- (49) MMPI (Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture, Republike Hrvatske) 2008. Izvješće o balastnim vodama u RH 2005. – 2008. <http://www.mmpi.hr/UserDocsImages/Balastne%20vode%20Hrvatska%202005%20-%202008.pdf>; pristupljeno 15. 5. 2016.
- (50) JAVOROVIĆ, A. 2006. Balastne vode u Jadranskom moru. *Defendologija* 1 – 4, 39 – 44.
- (51) KRSTULOVIĆ, N. 2003. Nacionalna dijagnostička analiza. Ministarstvo zaštite okoliša i prostornog uređenja, Rijeka, 82 str.

- (55) KATAVIĆ, I. 2003. Učinci kaveznih uzgajališta riba duž istočne obale Jadrana na morski okoliš. *Ribarstvo* 61, 175 – 194.
- (56) POPPER, A. N. 2003. Effects of Anthropogenic Sounds on Fishes. *Fisheries* 28, 24 – 31.
- (57) DZS (Državni zavod za statistiku), 2016. Statistički ljetopis 2015. [www.dzs.hr](http://www.dzs.hr); pristupljeno 16. 5. 2016.
- (58) RAKO, N. 2006. Annual characterization of the sea ambient noise (S.A.N.) in Lošinj – Cres archipelago (Croatia) as a potential source of bottlenose dolphin behavioural disturbance. Tesi di laurea sperimentale, Università degli studi di Trieste, Facoltà di science matematiche, fisiche e naturali, 118 str.
- (59) CODARIN, A., WYSOCKI, L. E., LADICH, F., PICCIULIN, M. 2009. Effects of ambient and boat noise on hearing and communication in three fish species living in a marine protected area (Miramare, Italy). *Marine Pollution Bulletin* 58, 1880 – 1887.
- (60) UNEP (United Nations Environment Programme) 2009. Invasive species. Postavljeno 2. 6. 2003. <http://www.un.org/earthwatch/biodiversity/invasivespecies.html>; pristupljeno 3. 2. 2010.
- (61) CARLTON, J. T., RUIZ, G. M. 2005. The Magnitude and Consequences of Bioinvasions in Marine Ecosystems: Implications for Conservation Biology. U: Norse, E. A., Crowder, L. B. (ur.) *Marine conservation biology*, Island press, Washington, str. 123 – 148.
- (62) CARLTON, J. T. 2002. Bioinvasion ecology: Assessing invasion impact and scale. U: Leppakoski, E., Olenin, S., Gollasch, S. (ur.) *Invasive aquatic species of Europe: Distribution, Impacts, and Management*. Monographie Biologicae Series. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Netherlands, str. 7 – 19.
- (63) BAX, N., WILLIAMSON, A., AGUERO, M., GONZALES, E., GEEVES, W. 2003. Marine invasive alien species: a threat to global biodiversity. *Marine Policy* 27, 313 – 323.
- (64) GALIL, B. S. 2007. Loss or gain? Invasive aliens and biodiversity in the Mediterranean Sea. *Marine Pollution Bulletin* 55, 314 – 322.
- (65) DULČIĆ, J., GRBEC, B. 2000. Climate change and Adriatic ichthyofauna. *Fisheries Oceanography* 9 (2), 187 – 191.
- (66) ŽULJEVIĆ, A. 2005. Rod *Caulerpa* (Caulerpaceae, Chlorophyta) u Jadranskom moru. Doktorska disertacija, Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Biološki odsjek, 218 str.
- (67) DESPALATOVIĆ, M., GRUBELIĆ, I., NIKOLIĆ, V., DRAGIČEVIĆ, B., DULČIĆ, J., ŽULJEVIĆ, A., CVITKOVIĆ, I., ANTOLIĆ, B. 2008. Allochthonous warm water species in the benthic communities and ichthyofauna of the eastern part of the Adriatic Sea. U: Briand, F. (ur.) *Climate warming and related changes in Mediterranean marine biota*. CIESM Workshop Monographs 35, Monako, str. 5 – 21.
- (68) CHEUNG, W. W. L., LAM V. W. Y., SARMIENTO, J. L., KEARNEY, K., WATSON, D., PAULY, D. 2009. Projecting global marine biodiversity impacts under climate change scenarios. *Fish and Fisheries* 10, 235 – 251.
- (69) STREFTARIS, N., ZENETOS, A. 2006. Alien Marine Species in the Mediterranean - the 100 'Worst Invasives' and their Impact. *Mediterranean Marine Science*. Volume 7/1, 2006, 87 – 118.
- (70) ESF (European Science Foundation) 2007. Impacts of Climate Change on the European Marine and Coastal Environment, Position Paper 9. ESF, Strasbourg, 83 str.
- (71) IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) 2001. *Climate Change 2007: The Physical Science Basis*, Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. IPCC Geneva, 18 str.

- (72) Boelens, R., Minchin, D., O'Sullivan, G. 2005. Climate Change: Implications for Ireland's Marine Environment and Resources. Marine Institute, Foresight Series 2. 38 str.
- (73) HARLEY, C. D. G., HUGHES, A. R., HULTGREN, K. M., MINER, B.G., SORTE, C. J. B., THORNBER, C. S., RODRIGUEZ, L. F., TOMANEK, L., WILLIAMS, S. L. 2006. The impacts of climate change in coastal marine systems. *Ecology Letters* 9, 228 – 241.
- (74) CHEUNG, W. W. L., LAM V. W. Y., SARMIENTO, J. L., KEARNEY, K., WATSON, D., ZELLER, D., PAULY, D. 2009. Large-scale redistribution of maximum fisheries catch potential in the global ocean under climate change. *Global Change Biology* 10, 1365 – 2486.
- (75) HUGHES, T. P., RODRIGUES, M. J., BELLWOOD, D. R., CECCARELLI, D., HOEGH-GULDBERG, O., MCCOOK, L., MOLTSCHANIWSKYJ, N., PRATCHETT, M. S., STENECK, R. S., WILLIS, B. 2007. Phase Shifts, Herbivory, and the Resilience of Coral Reefs to Climate Change. *Current Biology* 17, 1 – 6.
- (76) SHORT, F. T., NECKLES, H. A. 1999. The effects of global climate change on seagrasses. *Aquatic Botany* 63 (3-4), 168 – 196.
- (77) PALOMERA, I., LLORET, J. 2005. Impact Of Climate Change on NW Mediterranean Fisheries. Global warming and the world's fisheries - case studies. WWF Publications.
- (78) BOERO, F., FERAL, J. P., AZZURRO, E., CARDIN, V., RIEDEL, B., DESPALATOVIĆ, M., MUNDA, I., MOSCHELLA, P., ZAOUALI, J., FONDA UMANI, S., THEOCHARIS, A., WILTSHIRE, K., BRIAND, F. 2008. Executive summary of CIESM Workshop 35: Climate warming and related changes in the Mediterranean marine biota. U: Briand, F. (ur.) Climate warming and related changes in Mediterranean marine biota. CIESM Workshop Monographs 35, Monaco, str. 5 – 21.
- (79) SALA, E., KNOWLTON, M. 2006. Global marine biodiversity trends. *Annual Review of Environment and Resources* 31, 93 – 122.
- (80) FERAL, J. P. 2008. Are climate changes already threatening sessile species (or species with low mobility) in the North – Western Mediterranean Sea? Vulnerability of coastal ecosystems. U: Briand, F. (ur.) Climate warming and related changes in Mediterranean marine biota. CIESM Workshop Monographs 35, Monaco, str. 79 – 88.
- (81) GRBEC, B., MOROVIĆ, M., DULČIĆ, J., MARASOVIĆ, I., NINČEVIĆ, Ž. 2008. Impact of the climatic change on the Adriatic sea ecosystem. *Fresenius Environmental Bulletin* 17 (10a), 1615 – 1620.
- (82) BARIĆ, A., GRBEC, B., BOGNER, D. 2008. Potential Implications of Sea-Level Rise for Croatia. *Journal of Coastal Research*. 24 (2), 299 – 305.
- (83) MZOPUG (Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva) 2009. Peto nacionalno izvješće Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (UNFCCC), 210 str.
- (84) HALPERN, B. S. 2003. The impact of marine reserves: do reserves work and does size matter? *Ecol. App.* 13(1) Supplement S117-S137.
- (85) LESTER, S.E., B. S. HALPERN, K. GRORUD-COLVERT, J. LUBCHENCO, B. I. RUTTENBERG, S. D. GAINES, S. AIRAME, and R. R. WARNER. 2009. Biological effects within no-take marine reserves: a global synthesis. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 384: 33–46
- (86) FRANCIS, R.C., M.A. NIXON, M.E. CLARKE, S.A. MURAWSKI, and S. RALSTON. 2007. Ten commandments for ecosystem-based fisheries scientists. *Fisheries* 32:219-233
- (87) McCLANAHAN, T.R. and B. KAUNDA-ARARA. 1996. Fishery recovery in a coral reef marine park and its effect on the adjacent fishery. *Ecol. Appl.* 10:1792-1805
- (88) LOWE, C.G., D.T. TOPPING, D.P. CARTAMIL, and Y.P. PAPASTAMAIYOU. 2003. Movement patterns, home range, and habitat utilization of adult kelp bass *Paralabrax clathratus* in a temperate no-take marine reserve. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 256:205–216.

- (89) COASTLEARN, <http://www.coastlearn.org>, pristupljeno 5.5.2016.
- (90) Regionalna razvojna agencija Dubrovačko-neretvanske županije DUNEA d.o.o.: Smjernice za integralno upravljanje obalnim područjem Dubrovačko-neretvanske županije. 2011.
- (91) FONDA UMANI, S. 2004. Case study: Northern Adriatic Sea. U: Waissmann, P., Olli, K. (ur.) 2004. Drainage basin nutrients inputs and eutrophication: an integrated approach. University of Tromso, Norway, str. 237 – 249.
- (92) FERRARO, G., BULGARELLI, B., MEYER-ROUX, S., MUELLENHOFF, O., TARCHI, D., TOPOUZELIS, K. 2008. The use of satellite imagery from archives to monitor oil spills in the Mediterranean Sea. U: Barale, V., Gade, M. (ur.) Remote Sensing of the European Seas. Springer, Heidelberg, str. 371 – 382.
- (93) Hrvatska agencija za okoliš i prirodu. <http://www.dzpz.hr/zasticena-podrucja/zasticena-podrucja-u-hrvatskoj-68.html>
- (94) <http://www.np-brijuni.hr/>
- (95) <http://www.np-kornati.hr/>
- (96) <http://www.np-mljet.hr/>
- (97) <http://www.pp-telascica.hr/>
- (98) <http://www.pp-lastovo.hr/>
- (99) [http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/index_en.htm)
- (100) [http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/index_en.htm)
- (101) <http://www.unep.org/maweb>
- (102) [http://www.unep.org/NairobiConvention/docs/First\\_ICZM\\_Meeting-Conceptual\\_Understanding\\_ICZM\\_Regional\\_Protocol\\_in\\_the\\_WIO.pdf](http://www.unep.org/NairobiConvention/docs/First_ICZM_Meeting-Conceptual_Understanding_ICZM_Regional_Protocol_in_the_WIO.pdf)
- (103) <https://coastalchallenges.com/2010/01/31/un-atlas-60-of-us-live-in-the-coastal-areas/>
- (104) SINP 1998. State Directorate for the Protection of Nature and Environment of the Republic of Croatia: Coastal Area Management in Croatia. Zagreb, State Directorate for the Protection of Nature and Environment of the Republic of Croatia.
- (105) [http://www.pegasoproject.eu/wiki/The\\_ICZM\\_Process\\_-\\_a\\_Roadmap\\_towards\\_Coastal\\_Sustainability\\_-\\_Introduction](http://www.pegasoproject.eu/wiki/The_ICZM_Process_-_a_Roadmap_towards_Coastal_Sustainability_-_Introduction)

## **PRIRUČNIK ZA PREPOZNAVANJE ŽIVOG SVIJETA JADRANA**

BAKRAN-PETRICIOLI, T. 2007. Morska staništa – Priručnik za inventarizaciju i praćenje stanja (serija Biološka raznolikost Hrvatske; ISBN 978-953-7169-31-2). Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, 56 str. + 102 str. priloga.

CABIOCH'H, J., FLOC'H, J.-I., LE TOQUIN, A., BOUDOURESQUE, C.-F., MEINESZ, A., VERLAQUE, M. 1992. Guide des algues des mers d'Europe. 'Delachaux et Niestlé' Paris, 231 str.

HOFRICHTER, R. 2003. Das Mittelmeer – Fauna, Flora, Ökologie. Band II/1: Bestimmungsführer, 'Spektrum Akademischer Verlag', Heidelberg.

<http://www.marbef.org/data/erms.php> - MarBEF Data System; The European Register of Marine Species

<http://www.biol.pmf.hr/e-skola/odgovori/odgovor158.htm>

JARDAS, I. 1996. Jadranska ihtiofauna. Školska knjiga, Zagreb

MATONIČKIN, I. 1998. Beskralješnjaci, biologija nižih avertebrata. Školska knjiga, Zagreb.

MATONIČKIN, I. 1999. Beskralješnjaci, biologija viših avertebrata. Školska knjiga, Zagreb.

Pravilnik o proglašavanju divljih svojti zaštićenim i strogo zaštićenim, Narodne novine 07/2006

MOJETTA, A., GHISOTTI, A. 1994. Flora e fauna del Mediterraneo. 'Mondadori' Milano.

RIEDL, R. 1983. Fauna und Flora des Mittelmeeres. 'Parey' Hamburg; Berlin.

TRAINITO, E. 2005a. Atlante di flora e fauna del Mediterraneo, 'Edizioni il Castello', Trezzano sul Naviglio.

TRAINITO, E. 2005b. Nudibranchi del Mediterraneo, 'Edizioni il Castello', Trezzano sul Naviglio.

ZAVODNIK, D., ŠIMUNOVIĆ, A. 1997. Beskralješnjaci morskog dna Jadrana. 'Svjetlost', Sarajevo.

WIRTZ, P., DEBELIUS, H. 2003. Mediterranean and Atlantic Invertebrate Guide. 'ConchBooks', Hackenheim.

[www.plavisvijet.org](http://www.plavisvijet.org)