



HRVATSKO BIOLOŠKO DRUŠTVO

Rooseveltovo trg 6
10000 Zagreb
www.hbd-sbc.hr
E-mail: info@hbd-sbc.hr
Tel: +385 (0) 1 4826 272
Fax: +385 (0) 1 4826 260

“Monitoring livade morske cvjetnice *Posidonia oceanica* u Uvali Mala Stupica (Otok Žirje)”



Zagreb, listopad 2023.

Predsjednik Hrvatskog biološkog društva

Prof. dr. sc. Mladen Kučinić



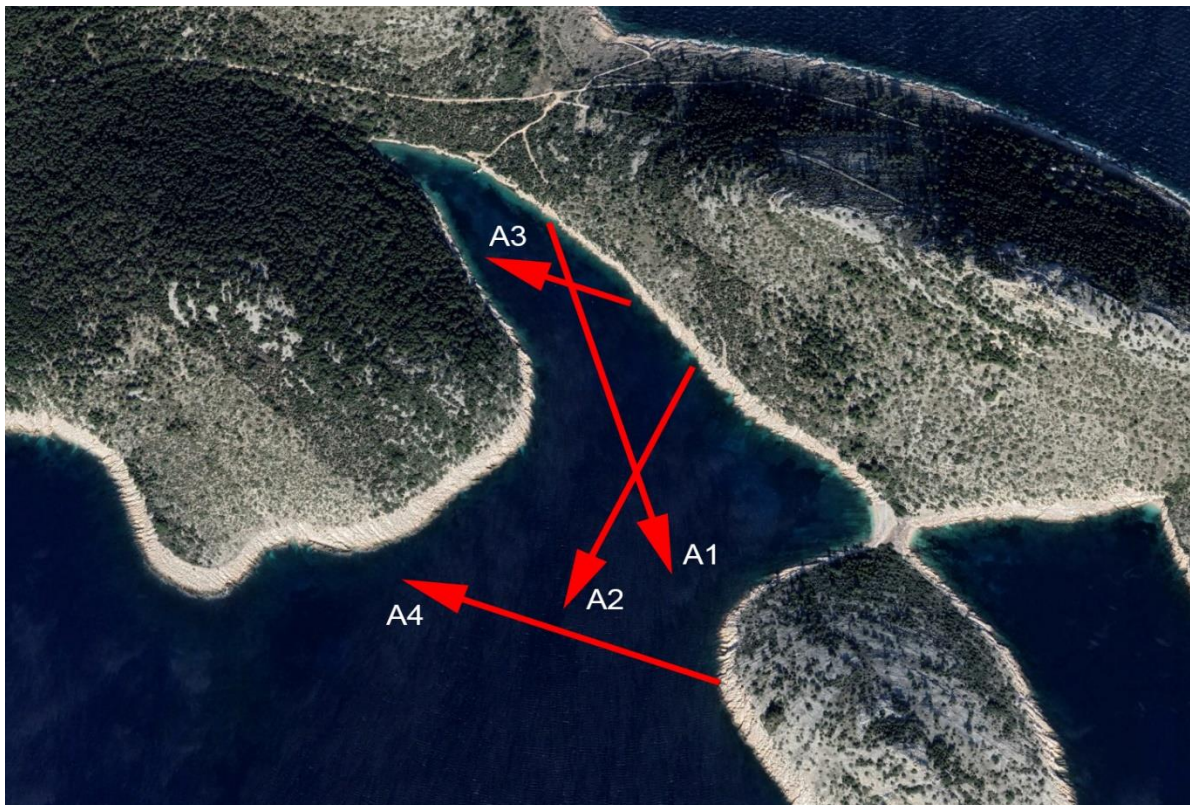
Voditelj istraživanja:



Petar Kružić

Istraživano područje i opis profila

Istraživanje podmorja obavljena su na četiri profila unutar uvali Mala Stupica (otok Žirje) početkom 7. i krajem 8. mjeseca 2023. godine (Slika 1). Na istraživanim profilima (profilima A1, A2, A3 i A4) utvrđen raspored i stanje životnih zajednica. Tijekom istraživanja snimljene su podvodne fotografije, te su skicirani istraživani profili do dubine od 25 metara.

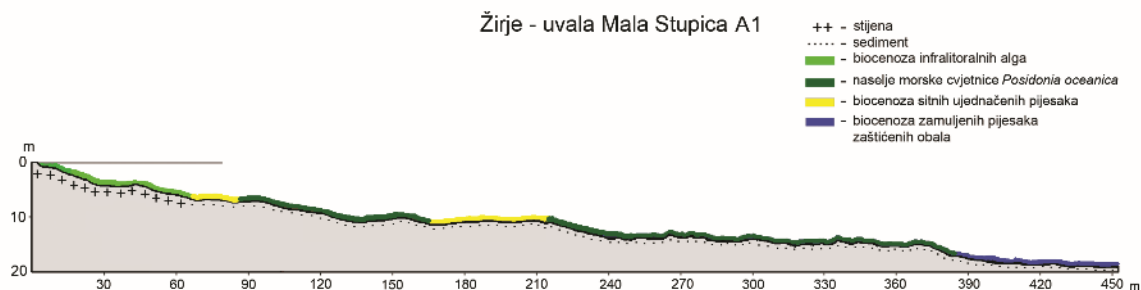


Slika 1. Istraživani profili u uvali Mala Stupica.

Mala Stupica – profil A1

Najveća istraživana dubina iznosila je 18 metara. Stijene i kamenje supralitorala i mediolitorala većinom su prekrivene modrozelenom algom *Rivularia atra*. Od površine do 6 metara dubine razvijena je biocenoza infralitoralnih alga koja pada pod kutom od 25° (Slika 2). Između biocenoze fotofilnih alga na tvrdj podlozi (uglavnom stijene i veći komadi kamena) utvrđena je i biocenoza obalnih detritusnih dna. Stijene su do dubine od 2 metra uglavnom gole, te relativno rijetko naseljene ježincima *Arbacia lixula*, čije su populacije prije par godina bile znatno veće. U biocenozi infralitoralnih alga prevladavaju zelene alge *Palmophyllum crassum*, *Valonia utricularis*, *Anadyomene stellata*, *Halimeda tuna*, *Flabellia petiolata*, *Codium bursa*, *C. adhaerens*, smeđe alge *Padina pavonica*, *Dictyota dichotoma* i

Cystoseira sp., te crvene alge *Amphiroa rigida*, *Laurentia obtusa*, *Gelidium spathulatum* i *Ceramium* sp. Invazivna vrsta *Caulerpa cylindracea* prisutna je duž cijelog istraživanog profila, osim unutar biocenoze morske cvjetnice *Posidonia oceanica*.



Slika 2. Profil Mala Stupica A1 s vertikalnim rasporedom razvijenih biocenoza.

Od životinjskih vrsta prevladavaju spužve *Aplysina aerophoba*, *Chondrilla nucula*, *Chondrosia reniformis*, *Cliona* sp., *Spirastrella cunctatrix*, *Ircinia* sp. i *Petrosia ficiformis*, pliće, uz obalu se česte crvena moruzgva *Actinia equina* i zelena moruzgva *Anemonia viridis*,



Slika 3. Spužva *Petrosia ficiformis* na profilu A1.

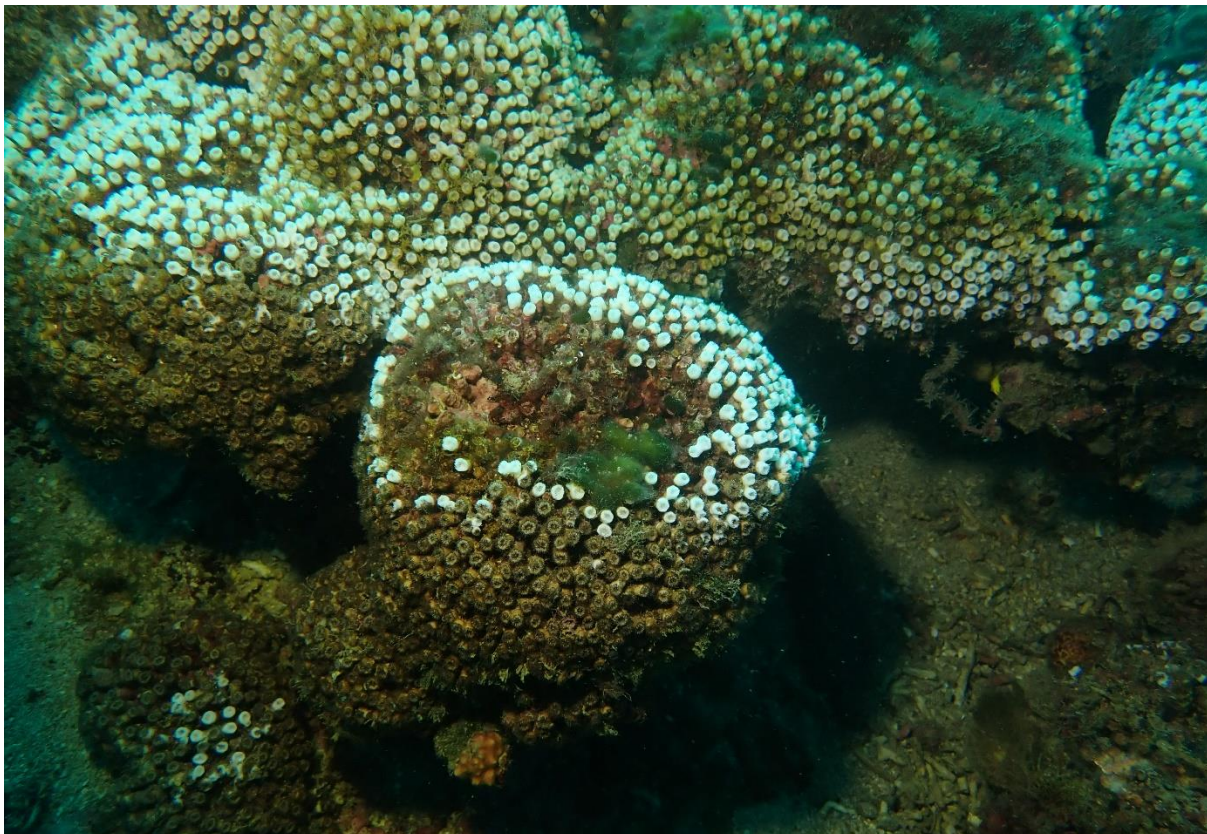


Slika 4. Papigača *Sparisoma cretense* na profilu A1.

moruzgve *Condylactis aurantiaca* i *Phymanthus pulcher*, kamenih koralja *Balanophyllia europaea*, mnogočetinaši *Sabella spallanzani*, *Protula tubularia*, *Bispira mariae*, mahovnjak *Schizobrachiella sanguinea*, te školjkaši *Striarca lactea* i *Mytilus galloprovincialis* (Slika 3). Utvrđene su veće populacije zmijača *Ophiothrix fragilis* i *Ophioderma longicaudum*. Česte su ribe *Gobius cruentatus*, *Serranus scriba*, *Chromis chromis*, *Mullus surmuletus*, *Sarpa salpa*, *Pagellus erythrinus*, *Symphodus rostratus*, a uz stijene unutar livada posidonije i *Apogon imberbis*. Ponovo je utvrđena papigača *Sparisoma cretense* (Slika 4). Od 6 do 9 metara dubine razvijena je biocenoza obalnih detritusnih dna, gdje je pri dnu razvijena manja livada morske cvjetnice *Cymodocea nodosa*. Od 9 do 16 metara dubine razvijena je biocenoza livada vrste *Posidonia oceanica* (Slika 5). Plići dio posidonije je pod utjecajem pridnenih struja i bez obraštaja na listovima. Uz donje dijelove ove morske cvjetnice u zasjenjenim mjestima utvrđene su karakteristične vrste crvenih alga *Jania rubens* i *Laurentia obtusa*. Od životinjskih vrsta u ovoj biocenozi česti su mnogočetinaš *Bispira marinae*, mahovnjaci *Electra posidoniae* i *Schizobrachiella sanguinea*. Uz rub livade posidonije utvrđeno je nekoliko kolonija kamenog koralja *Cladocora caespitosa* koje su pod nekrozom zbog povišene temperature mora (Slika 6). Nakon biocenoze livada vrste *Posidonia oceanica* na 16 metara dubine nastavlja se biocenoza zamuljenih pijesaka zaštićenih obala. Ova biocenoza je utvrđena i na mjestima unutar livada posidonije i većinom je prekrivena otpalim lišćem posidonije.



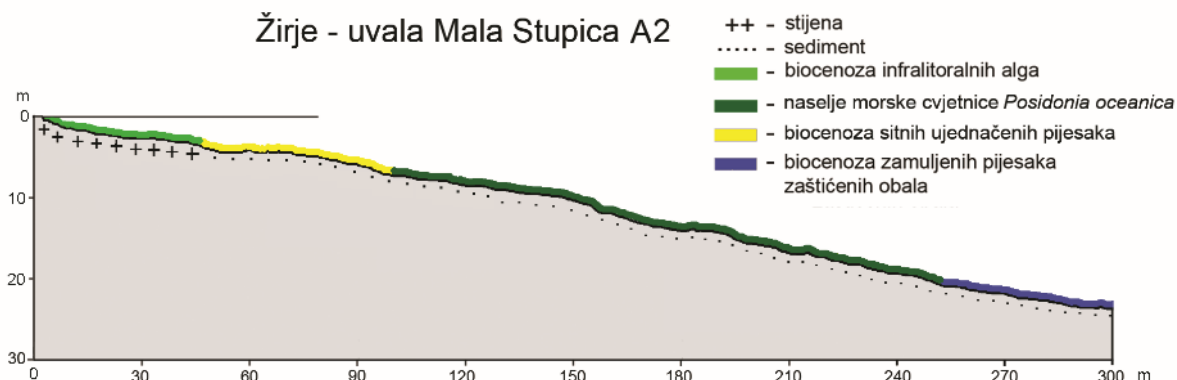
Slika 5. Biocenoza livada morske cvjetnice *Posidonia oceanica* na profilu A1.



Slika 6. Djelomično uginula kolonija kamenog koralja *Cladocora caespitosa* na profilu A1.

Mala Stupica – profil A2

Na mediolitoralnoj stepenici česta je crvena moruzgva *Actinia equina*. Od površine do 4 metra dubine razvijena je biocenoza infralitoralnih alga koja pada pod kutom od oko 20° (Slika 7). Između biocenoze fotofilnih alga na tvrdoj stjenovitoj podlozi utvrđena je i biocenoza sitnih ujednačenih pijesaka.



Slika 7. Profil Mala Stupica A2 s vertikalnim rasporedom razvijenih biocenoza.

U biocenozi infralitoralnih alga prevladavaju zelene alge *Anadyomene stellata*, *Halimeda tuna*, *Flabellia petiolata*, *Codium bursa*, *Dasycladus vermicularis*, te smeđe alge *Padina pavonica* i *Cystoseira barbata*. Od morske faune utvrđene su vrste poput spužve *Aplysina aerophoba*, *Petrosia ficiformis*, obrubnjaka *Eudendrium racemosum*, kamenih koralja *Balanophyllia europaea* i *Cladocora caespitosa*, puževa *Bittium reticulatum*, *Cerithium vulgatum* i *Conus mediterraneus*, mnogočetinaši *Serpula vermicularis* i *Protula tubularia*, te bodljikaši *Arbacia lixula* i *Holothuria tubulosa* (Slika 8). Česte su i ribe *Chromis chromis* i *Oblada melanura*. Invazivna vrsta *Caulerpa cylindracea* prisutna je duž cijelog istraživanog profila.

Između 4 i 8 metara dubine nalazi se biocenoza sitnih ujednačenih pijesaka. Od 7 metara dubine nastavlja se djelomično degradirana biocenoza livada vrste *Posidonia oceanica* (Slika 9). Mjestimično se unutar livada posidonije nalaze i veće stijene prekrivene fotofilnim algama, većinom zelenim algama *Flabellia petiolata* i *Halimeda tuna* i školjkaša *Ostrea edulis*, te mješčičnice *Halocynthia papillosa* i *Microcosmus sabatieri*. Uz donje dijelove morske cvjetnice u zasjenjenim mjestima utvrđene su karakteristične vrste crvenih alga *Jania rubens* i *Peyssonnelia rubra*. Od životinjskih vrsta u ovoj biocenozi česte su moruzgve *Anemonia viridis* i *Cerianthus membranaceus*, spužva *Chondrosia reniformis*, mnogočetinaš *Bispira*



Slika 8. Kameni koralj *Balanophyllia europaea* na profilu A2.



Slika 9. Djelomično degradirana livada cvjetnice *Posidonia oceanica* na profilu A2.

mariae, mahovnjak *Schizobrachiella sanguinea*, te ribe *Sarpa salpa*, *Serranus cabrilla*, *Trachinus draco* i *Pagellus erythrinus*. Unutar livada posidonije utvrđena je mjestimično i biocenoza zamuljenih pijesaka zaštićenih obala. Cijelo područje ove biocenoze pokriva otpalo lišće posidonije. Ispod sedimenta utvrđeno je korijenje posidonije, što pokazuje da je većina ovog područja (uvale) prije bilo prekriveno naseljem morske cvjetnice posidonije. Ovdje je česta vrsta trp *Holothouria tubulosa*, te zelene alge *Flabellia petiolata* i *Halimeda tuna*, te crvena alga *Vidalia volubilis*. Duž cijelog istraživanog dijela uočeno je mnogo krutog otpada bačenog u more s usidrenih brodova. Pojedine jedinke školjkaša *Arca noae* prekrivaju spužve *Crambe crambe* i *Spirastrella cunctatrix*.

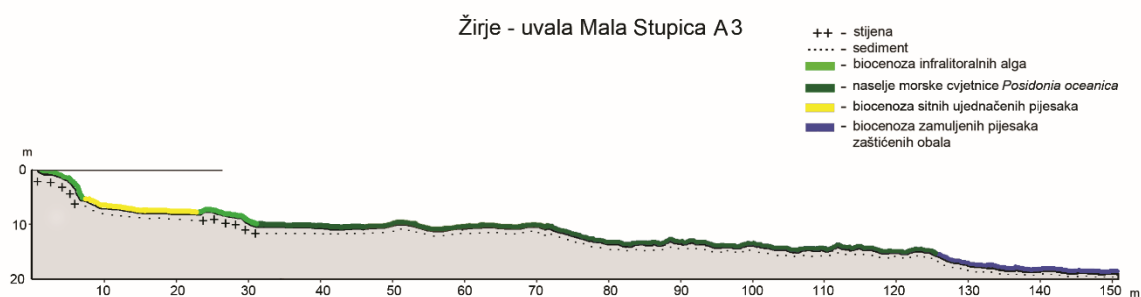
Nakon 18 metara dubine utvrđena je biocenoza zamuljenih pijesaka zaštićenih obala. Na muljevitom sedimentu česte su moruzgve *Phymanthus pulcher* i *Cereus pedunculatus*, te mnogočetinaš *Myxicola infundibulum*. Guste su i populacije plaštenjaka *Phallusia mammilata*, *P. fumigata* i *Microcosmus sabatieri*. Od riba česte su vrste *Serranus hepatus*, *Coris julis*, *Pagrus pagrus* i *Mullus surmuletus*. Na postaji su utvrđeni brojni uginuli primjerci periske *Pinna nobilis*. Utvrđena je i jedna jedinka drhtulje šarulje *Torpedo marmorata* (Slika 10).



Slika 10. Drhtulja šarulja *Torpedo marmorata* na profilu A2.

Mala Stupica – profil A3

Istraživani profil nalazi se od srednjeg dijela prema kraju uvale (Slika 1). Od površine do 5 metara dubine razvijena je biocenoza infralitoralnih alga koja pada pod kutom od oko 30° (Slika 11). Između biocenoze fotofilnih alga na tvrdoj stjenovitoj podlozi utvrđena je i biocenoza sitnih ujednačenih pijesaka. Utvrđeno je mnogo krutog otpada (boce, plastični tanjuri, konzerve i limenke) bačenog sa usidrenih plovila.



Slika 11. Profil Mala Stupica A3 s vertikalnim rasporedom razvijenih biocenoza.



Slika 12. Zelena alga *Codium bursa* na profilu A3.

U biocenozi infralitoralnih alga prevladavaju zelene alge *Anadyomene stellata*, *Halimeda tuna*, *Flabellia petiolata*, *Codium bursa*, *C. vermilata*, *Dasycladus vermicularis*, te smeđe alge *Padina pavonica* i *Cystoseira barbata*. Od morske faune utvrđene su vrste poput spužve *Calyx nicaeensis*, obrubnjaka *Eudendrium racemosum*, kamenih koralja *Balanophyllia europaea* i *Cladocora caespitosa*, puževa *Bittium reticulatum*, *Cerithium vulgatum* i *Conus mediterraneus*, mnogočetinaši *Harmothoe extenuata*, *Serpula vermicularis* i *Protula tubularia*, te bodljikaši *Arbacia lixula* i *Holothuria tubulosa*. Česte su i ribe *Chromis chromis* i *Oblada melanura*. Invazivna vrsta *Caulerpa cylindracea* prisutna je duž cijelog istraživanog profila (Slika 12).



Slika 13. Livada morske cvjetnice *Posidonia oceanica* na profilu A3.

Od 9 metara dubine nastavlja se biocenoza livade vrste *Posidonia oceanica* (Slika 13). Mjestimično se unutar livade posidonije nalaze i veće stijene prekrivene fotofilnim algama. Uz donje dijelove morske cvjetnice u zasjenjenim mjestima utvrđene su karakteristične vrste crvenih alga *Jania rubens* i *Peyssonnelia rubra*. Od životinjskih vrsta u ovoj biocenozi česte su moruzgve *Anemonia viridis* i *Cerianthus membranaceus*, mnogočetinaš *Bispira mariae*, mahovnjaci *Electra posidoniae* (na listovima posidonije) i *Schizobrachiella sanguinea*, te ribe *Sarpa salpa* i *Pagellus erythrinus*. Unutar livade posidonije utvrđene su biocenoza obalnih detritusnih dna i biocenoza zamuljenih pijesaka zaštićenih obala.

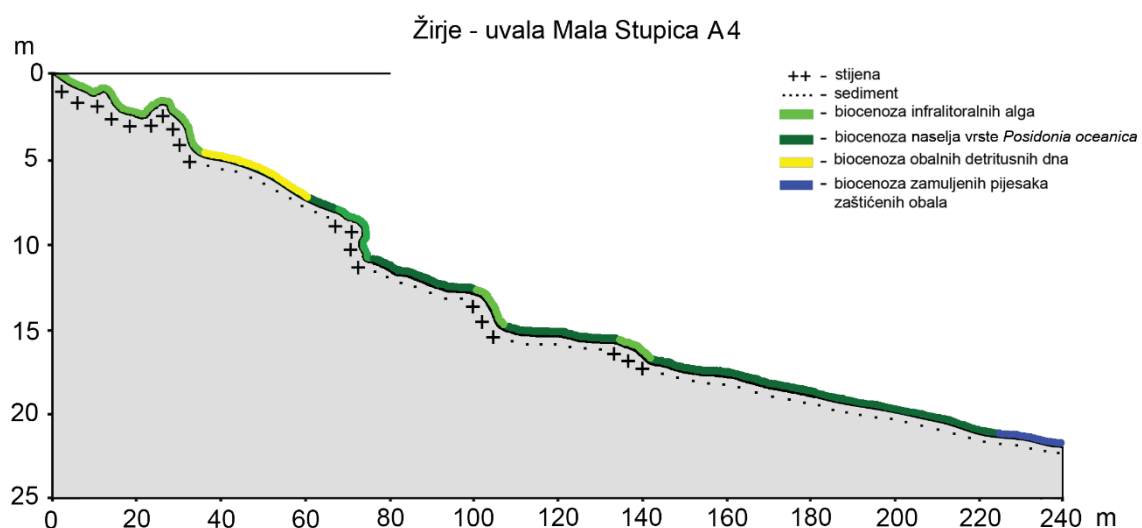


Slika 14. Uginula jedinka periske *Pinna nobilis* na profilu A3.

Većinu područja ovih dviju biocenoza pokriva otpalo lišće posidonije. Ispod sedimenta utvrđeno je korijenje posidonije, što pokazuje da je cijelo ovo područje (uvala) prije bilo prekriveno livadom posidonije. Ovdje je česta vrsta trp *Holothouria tubulosa*, te zelene alge *Flabellia petiolata* i *Halimeda tuna* (na pojedinačnom većim stijenama unutar biocenoze obalnih detritusnih dna), te crvena alga *Vidalia volubilis*. Neke dijelove uz posidoniju prekriva i lijepo razvijeni „maerl“ (crvena alga *Lithothamnion corallioides*). Utvrđene su uginule jedinke periske *Pinna nobilis* (Slika 14).

Mala Stupica – profil A4

Istraživano dno je nagiba od oko 35°, a ronilo se do 20 metara dubine (Slika 15). Do 5 metara dubine dno je kamenito s razvijenom bioconeozaom infralitoralnih alga s dominantnim vrstama spužava *Chondrilla nucula*, *Aplysina aerophoba* i *Cliona viridis*. Od alga prevladavaju smeđe alge *Cystoseira corniculata*, *Sargassum vulgare*, *Dictyota dichotoma* i *Padina pavonica*, te zelene alge *Anadyomene stellata* i *Codium bursa*.



Slika 15. Profil Mala Stupica A4 s vertikalnim rasporedom razvijenih biocenoza.

Od 5 do 7 metara dubine utvrđena je biocenoza obalnih detritusnih dna. s rijetko razvijenom livadom morske cvjetnice *Maja squinado*. Utvrđena je i jedna jedinka velike rakovice *Scyllarides latus*. Između 7 i 21 metar dubine razvijena je lijepo razvijena biocenoza naselja morske cvjetnice *Posidonia oceanica* (Slika 16).



Slika 16. Livada morske cvjetnice *Posidonia oceanica* na profilu A4.



Slika 17. Plova ribe trlja kamenjarka *Mullus surmuletus* na profilu A4.



Slika 18. Škrpina *Scorpaena scrofa* na profilu A4.

Na nekoliko stepenica između 7 i 17 metara dubine razvijena je biocenoza infralitoralnih alga s dominantnim zelenim algama *Codium adhaerens*, *Halimeda tuna* i *Flabellia petiolata*, te crvenom algom *Peyssonnelia polymorpha*. Utvrđeno je i nekoliko jedinki mnogočetinaša cjevaša *Sabella spallanzani*, te veći broj zmijača *Ophioderma longicaudum* koja se uglavnom skriva ispod većeg kamenja. Nakon 12 metara dubine nastavlja se biocenoza naselja morske cvjetnice *Posidonia oceanica*, koja se miješa s biocenzom zamuljenih pijesaka zaštićenih obala biocenoza. Ovdje je dno većinom prekriveno zelenom algom *Flabellia petiolata* i crvenim algama *Vidalia volubilis* i *Rytiphloea tinctoria*. Utvrđeno je i nekoliko jedinki mješčice *Phallusia mammilata*. Na dubini od 17 metara utvrđena je veća jedinka spužve *Geodia gigas*, a na 22 metra dubine i manja plover trlja kamenjarka *Mullus surmuletus*, te škrpina *Scorpaena scrofa* (Slike 17 i 18). Na sedimentnom dnu čest je mnogočetinaš *Myxicola infundibulum*.

Životne zajednice na istraživanim područjima

Na istraživanim profilima razvijene su sljedeće životne zajednice:

	Kod po: NKS	Natura 2000
1. Biocenoza supralitoralnih stijena	F.4.2.1.	1170
2. Biocenoza gornjih stijena mediolitorala	G.2.4.1.	1170
3. Biocenoza donjih stijena mediolitorala	G.2.4.2.	1170
4. Biocenoza livada vrste <i>Posidonia oceanica</i>	G.3.5.1.**	1120*
5. Biocenoza infralitoralnih alga	G.3.6.1.**	1170
6. Biocenoza sitnih ujednačenih pijesaka	G.3.2.2.	1110
7. Biocenoza zamuljenih pijesaka zaštićenih obala	G.3.2.3.	1160

* - prioritarno stanište – stanište od interesa za cijelu EU; očuvanje takvog staništa zahtjeva određivanje posebno zaštićenih područja prema Direktivi o staništima EU

** - ugrožen i/ili rijetki stanišni tip koji zahtjeva posebne mjere zaštite prema Pravilniku Narodne novine 07/2006 (NKS - Nacionalna klasifikacija staništa NN 07/2006)

Metode rada

Ronioci - biolozi radili su autonomnom ronilačkom opremom. Gustoća livada morske cvjetnice *Posidonia oceanica* (broj izdanaka po m²) procijenjena je na svakom profilu

koristeći kvadratni okvir dimenzija 50 x 50 cm s minimum devet (3x3) ponavljanja na svakom profilu (Slika 15). Kvadrati su nasumično postavljeni na livadama na srednjim dubinama rasprostranjenosti naselja (10-15 metara dubine), te su unutar svakog kvadrata izbrojani izdanci i broj, te dužina listova. Livade su svrstane u jednu od kategorija koje su predložili Pergent i sur. (1995). Širina listova izmjerena je pomoću pomične mjerke.

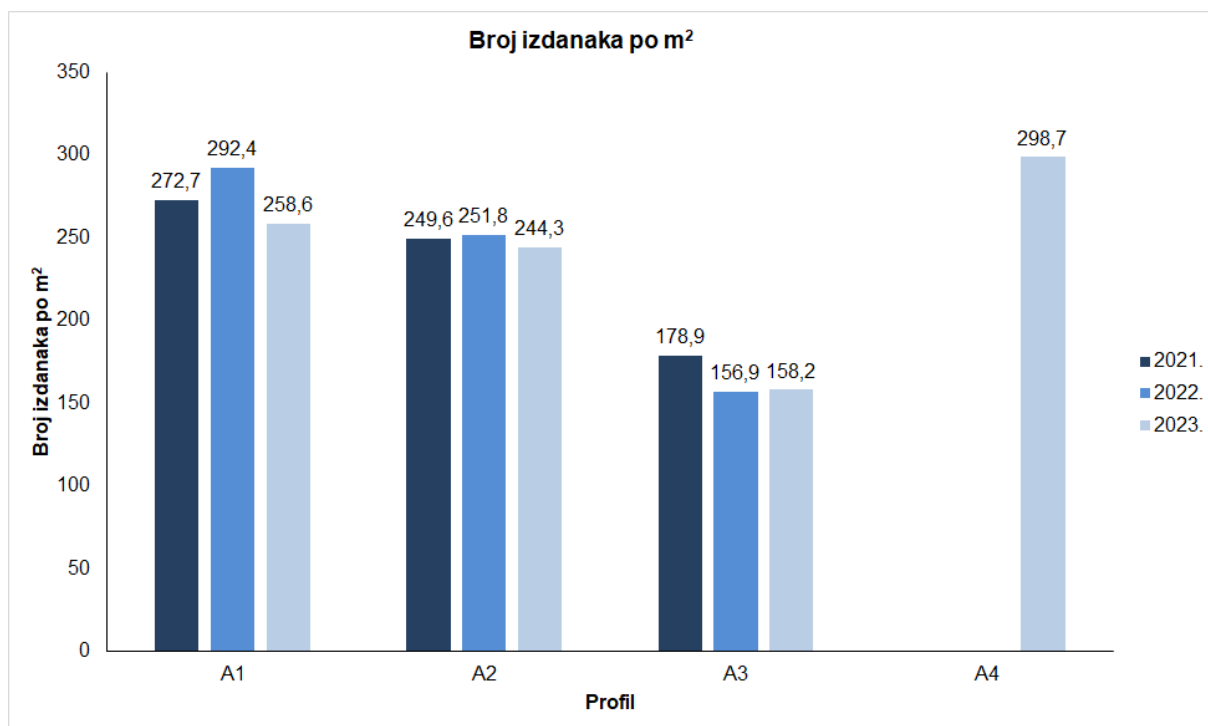
Morfometrijska analiza livada morskih cvjetnica

Morskoj cvjetnici *Posidonia oceanica* odgovaraju klimatski uvjeti na infralitoralnoj stepenici gdje su umjerene amplitude temperature i saliniteta, a povoljna hidrodinamika osigurava izmjenu i čistoću mora. Takve livade su velike gustoće izdanaka, sa vrlo malo obraštaja i dugih uspravnih listova. Uz određeni stupanj onečišćenja mora livade su prorijeđene, a na listovima nalazimo obraštaj.

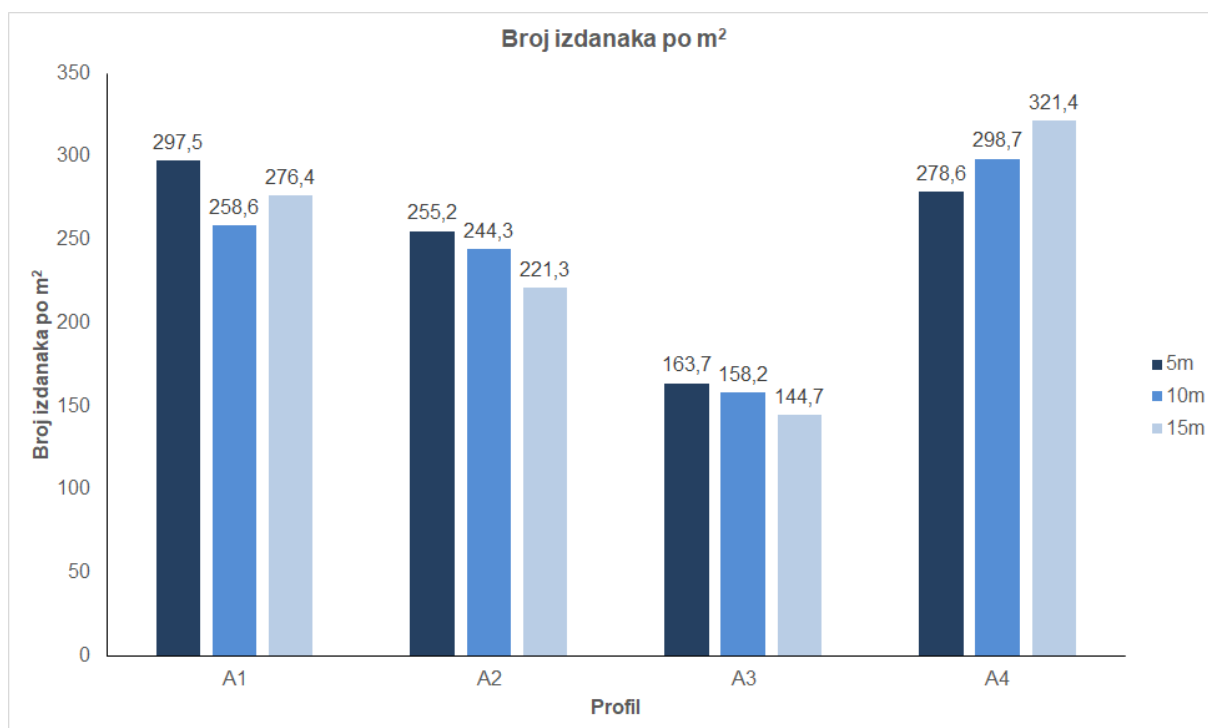
Broj izdanaka

Vrijednosti prosječnog broja izdanaka po m² bile su 258,6 izdanaka na profilu A1, 244,3 izdanaka na profilu A2, 158,29 izdanaka na profilu A3 i 298,7 izdanaka na profilu A4 (Slika 19). Prema Pergent i sur. (1995) livade morske cvjetnice na profilima A1, A2 i A4 pripadaju srednje gustim livadama, dok livada na profilu A3 pripada livadama vrlo rijetke gustoće. Ne postoje znatne razlike u broju izdanaka u usporedbi sa 2021. i 2022. godinom, te se one mogu svrstati u statistički prihvatljivu razliku, s obzirom da se kvadrati za morfometriju livada kod istraživanja postavljaju nasumično, slučajnim odabirom (*random sampling*).

I u 2023. godini utvrđena je povećana eutrofikacija uvale na dubinama od 10 metara i dublje. Eutrofikacija, kao negativni antropogeni utjecaj smanjenja rasprostranjenosti livada morske cvjetnice *P. oceanica*, velik je problem infralitoralnog područja cijelog istočnog dijela Jadranskog mora. Minimalni unos anorganskog fosfora u more drastično utječe na fitoplankton i alge i njihovo bujanje (cvjetanje) (Maldonado i sur., 2005). Nutrijenti pojačavaju rast biljnih epifita koji reduciraju svjetlost potrebnu morskim cvjetnicama. Razlog cvjetanja mora i rasta algi na listovima posidonije utvrđenih na istraživanim profilima može biti od donesenog organskog otpada izvan uvale ili zagađenja mora od strane vezanih brodica, kojih je u vrijeme istraživanja (ljetno doba) bilo mnogo (ispuštanje kanalizacijskih tankova s brodova).



Slika 19. Broj izdanaka po m² na istraživanim profilima tijekom istraživanja 2021., 2022. i 2023. godine.



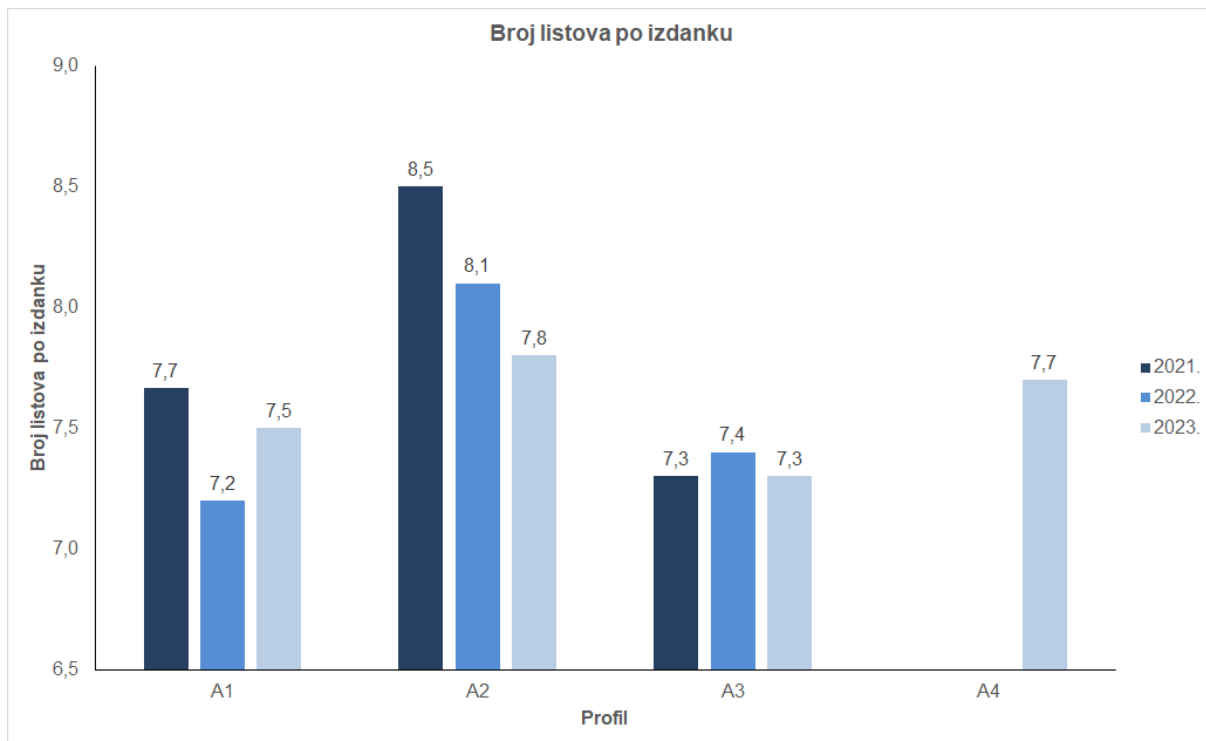
Slika 20. Broj izdanaka po m² na istraživanim profilima tijekom istraživanja 2023. godine na dubinama 5, 10 i 15 metara.

Utjecaj naselja vrlo varira i najčešće ovisi o lokalnom hidrodinamizmu i godišnjem dobu. Gustoća ili brojnost izdanaka posidonije također ovisi o dubini, te gustoća opada od plićih

prema dubljim dijelovima mora (Pergent i sur., 1995). Brojnost izdanaka pokazuje lagani pad u odnosu na dubinu (Slika 20). Takav pad broja izdanaka ovisno o dubini je normalan kod svih livada posidonije i nije se mijenjao od zadnjih istraživanja morske cvjetnice u uvali. Treba uzeti u obzir da se ovdje radi i o zaljevu (uvali), gdje često gustoća livada opada prema kraju uvale.

Broj listova po izdanku

Najveći prosječan broj listova po izdanku utvrđen je na profilu A2 (7,8 listova po izdanku) (Slika 21). Na profilu A4 prosjek je 7,7 listova po izdanku, a na profilu A1 7,5 lista po izdanku. Rezultati prosječnog broja listova na istraživanim profilima ne odstupaju znatno od istraživanja prijašnjih godina. Brojnost listova ne daje direktan prikaz stanja pojedine livade, već samo fertilnost pojedinog izdanka (Bellan-Santini i sur., 1994). Veći broj listova moguće je pronaći i kod naselja koja su ugrožena organskom opterećenjem (kanalizacija, turizam) (Marbà i Duarte, 1997). Broj listova na istraživanim profilima uglavnom je konstantan i ne mijenja se znatno niti promjenom dubine (Slika 22).



Slika 21. Broj listova po izdanku na istraživanim profilima tijekom istraživanja 2021., 2022. i 2023. godine.

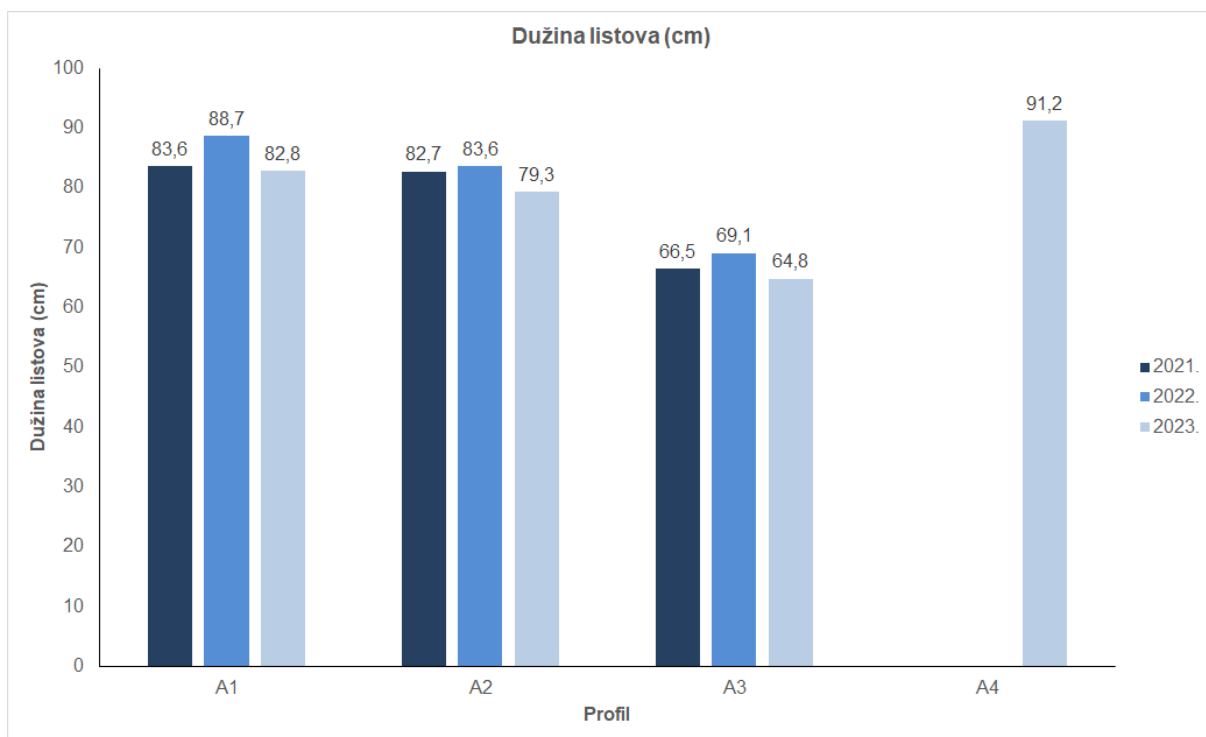


Slika 22. Livada posidonije na profilu A4.

Prosječan broj listova koji godišnje izrastu iz rizoma može biti vrlo stalan i jednoličan na pojedinim livadama, dok na drugim livadama mogu postojati velike varijacije (Hemminga i Duarte, 2000). Brojnost listova na izdancima posidonije može biti ugroženo povećanjem organske tvari u morskom okolišu.

Dužina listova

Najveća dužina listova izmjerena je na profilima A4 (91,2 cm) i A1 (79,3 cm). Na profilu A3 izmjeren je prosjek od 64,8 cm (Slike 23 i 24). Duži listovi znače da je livada ili cijelo naselje živjelo u stabilnim i ekološki čistim uvjetima. Ovakav primjer postoji i kod istraživanih profila u istraživanoj uvali. Na svim istraživanim profilima najveću opasnost predstavlja sidrište brodova, jer je u ljetnim mjesecima uvala puna turističkih brodova i jedrilica. Zbog jačeg strujanja mora na profilima A1 i A2 listovi su u plićem dijelu profila (do 10 metara dubine) relativno čisti od epifita, sa vrlo malo obraštaja.



Slika 23. Dužina listova (u cm) na istraživanim profilima tijekom istraživanja 2021., 2022. i 2023. godine.

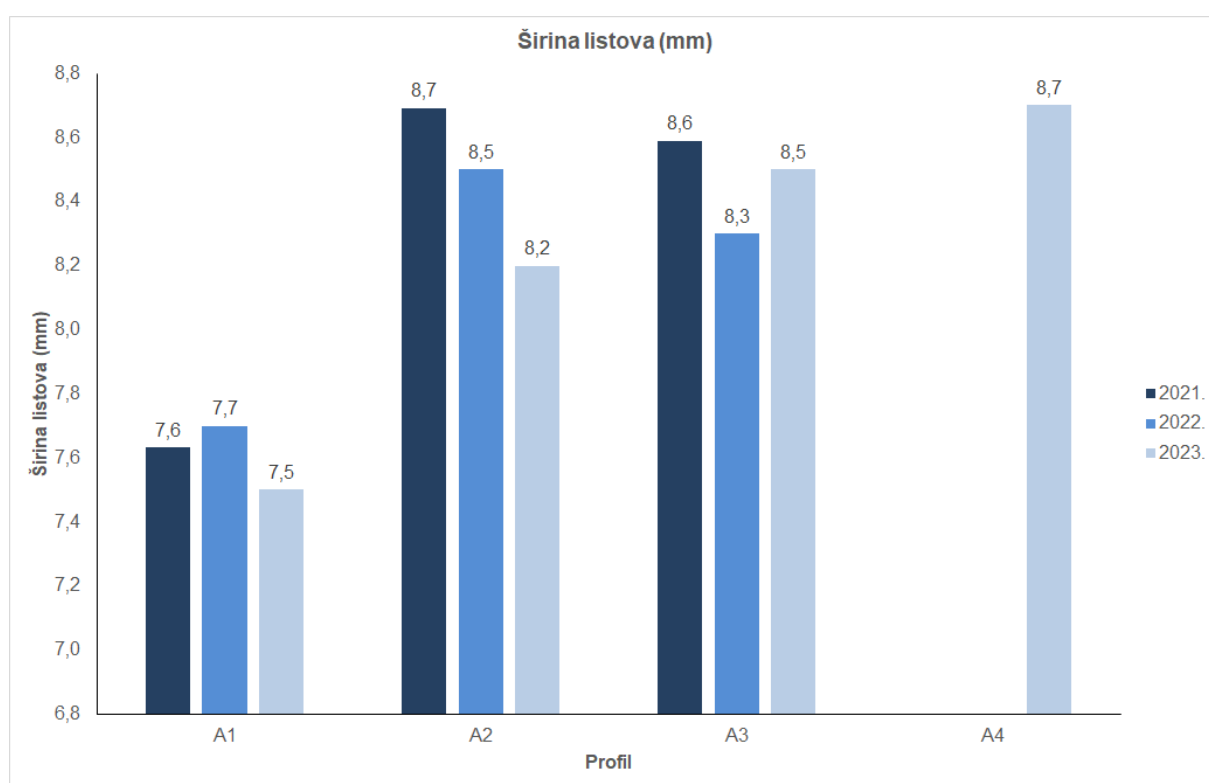


Slika 24. Listovi posidonije na profilu A1.

Širina listova

Najveća prosječna širina listova izmjerena je na profilima A4 (8,7 mm) i A3 (8,5 mm), dok je na profilu A1 prosječna širina 7,5 mm (Slika 25).

Širina listova, poput dužine listova, ima veliku ulogu u određivanju primarne proizvodnje kod morskih cvjetnica, jer se njima mjeri takozvani, indeks površine lista. Indeks površine lista najčešće se povećava s povećanjem dubine, što je logičan slijed metabolizma livada koje s većom dubinom povećavaju površinu listova zbog fotosinteze. S obzirom da se u ovom istraživanju svi profili uglavnom nalaze na jednakim dubinama, razlike u širini listova mogu se objasniti samo ekološkim uvjetima na istraživanim profilima (količina svjetlosti vezana uz prozirnost mora).



Slika 25. Širina listova (u milimetrima) na istraživanim profilima tijekom istraživanja 2021., 2022. i 2023. godine.

Biomasa epifitskih algi malo je povećana u odnosu na prošlogodišnja istraživanja. Najveća je na profilu A3 (42,8 mg suhe težine/izdanak), a najmanja na profilima A4 (18,2 mg suhe težine/izdanak) i A2 (26,8 mg suhe težine/izdanak) koji je bliže otvorenom moru, te su veća strujanja mora u tom dijelu uvale. Na postaji A1 utvrđena je biomasa od 42,4 mg suhe težine/izdanak, što je i dalje normalan podatak za dublji dio uvale, iako malo veći nego prijašnjih godina.

Stanje životnih zajednica u uvali Mala Stupica (otok Žirje)

Na istraživanim profilima u uvali Mala Stupica utvrđene su karakteristične biocenoze i morske vrste za uvale srednjeg Jadrana. Duž svih istraživanih profila prilikom ronilačkog pregleda primijećen je antropogeni utjecaj na morsko dno u vidu odbačenog krutog otpada s usidrenih brodova, razni metalni (šipke, okviri, limenke), te stakleni i plastični predmeti (boce, posuđe). Na većinu tih odbačenih predmeta naselili su se sesilni organizmi. Brodovi se i dalje sidre sidrima unutar posidonije, iako postoje sidrišta. Sidra utječu vrlo negativno na morsku cvjetnicu. Unutar livada posidonije uočeni su mnogobrojni tragovi sidra (linije uništene livade morske cvjetnice), najviše u srednjem i unutarnjem dijelu uvale, gdje se već nalaze sidrišta. Sidrenje bi, zbog livada morske cvjetnice *Posidonia oceanica* trebalo bolje regulirati i u potpunosti zabraniti, te kontrolirati zabranu.



Slika 26. Cvjetanje alga na listovima posidonije na profilu A1.

Veći dio listova morske cvjetnice *Posidonia oceanica* prekriveni su obraštajem, koji je karakterističan za livade u uvalama Jadrana. I kod istraživanja u kolovozu 2023. godine velik dio livade u dubljem (ispod 10 metara dubine), srednjem dijelu uvale bio je prekriven cvjetanjem alga (Slike 26, 27, 28 i 29). Razloga za cvjetanjem alga unutar livade može biti više, od povišene temperature mora do unosa organske tvari kroz antropogeni utjecaj. S

obzirom da nema kanalizacijskih ispusta u blizini, niti manjih ili većih naselja, suvišak hranjivih soli vjerojatno dolazi iz muljevitog sedimenta u srednjem dijelu livade koji je pokriven lišćem posidonije u raspadanju. Jedan od razloga povišene koncentracije organske tvari unutar uvale je sigurno i otpuštanje (otvaranje) kanalizacije usidrenih brodova. Gustoća izdanaka posidonije na profilima A1, A2 i A4 pripadaju srednje gustim livadama, dok livada na profilu A3 pripada livadama vrlo rijetke gustoće prema Pergent i sur. (1995). Nema većih razlika u kvaliteti livade u usporedbi sa monitoringom posidonije u uvali Mala Stupica zadnjih pet godina, s obzirom na jednak načina uzorkovanja kvadratima (metoda slučajnog uzorkovanja na istim dubinama). Oštećenja livada koja su utvrđena na srednjem i vanjskom dijelu uvale, nisu povećana od istraživanja prije četiri godine, stoga nema novih vidljivih oštećenja livada morske cvjetnice u uvali Mala Stupica, osim od ilegalnog sidrenja. Na dubini između 6 i 12 metara prisutni su ostaci listova posidonije. Otrgnuti listovi posidonije nalaze se dublje u biocenozi zamuljenih pijesaka zaštićenih obala. Nisu utvrđene žive periske *Pinna nobilis* niti tijekom ovogodišnjeg istraživanja. Situacija unutar uvale Mala Stupica vezano uz periske je trenutna situacija sa periskama u cijelom Sredozemnom moru, gdje je periska većinom nestala zbog bakterijske bolesti i parazita.



Slika 27. Cvjetanje alga na profilu A1.



Slika 28. Cvjetanje alga na listovima posidonije na profilu A3.



Slika 29. Cvjetanje alga na listovima posidonije na profilu A3.

Cijelo dno uvala Mala Stupica je naseljeno invazivnom zelenom algom *Caulerpa cylindracea* (Slika 30). Alga prekriva kamenito i pješčano dno, ali i krupni šljunak. Unutar livada morske cvjetnice *P. oceanica* nema ove invazivne alge, veća samo na pjeskovitom dnu oko posidonije, te između listova morske cvjetnice *Cymodocea nodosa* koja tvori rijetke livade sa mnogo međuprostora.



Slika 30. Alga *Caulerpa cylindracea* na profilu A1.

Alga *C. cylindracea* nalazi se i na dijelovima na sedimentu gdje su samo listovi posidonije. Iako i dalje povećava površinu i gustoću, stanje sa ovom invazivnom algom uvali Mala Stupica na otoku Žirje ne odudara od ostalih područja istočnog Jadrana, s obzirom da se ova alga naselila gotovo svugdje.

Stanje sa livadama morske cvjetnice *P. oceanica* nije se značajno promijenilo na istraživanim profilima od prošlih monitoringa, a razlike u rezultatima mogu se pripisati slučajnim odabirom kvadrata unutar istraživanih profila. Nisu utvrđena novija mehanička oštećenja livada, osim od sidrenja brodova. Pojačano je ljetno cvjetanje mora u uvali. Iako je ovakvo cvjetanje mora prisutno duž cijele istočne obale Jadrana, ovo novije cvjetanje zabrinjava zbog količine mukusa na listovima koji smeta procesu fotosinteze. Listovi zbog toga propadaju, a livada se prorjeđuje i smanjuje joj se kvaliteta.

Preporuke za zaštitu posidonije unutar istraživanih područja

Na svim istraživanim profilima prilikom istraživanja u ljeto 2023. godine utvrđen je utjecaj nautičkog turizma (IUCN stupanj ugroženosti - DT 1.3; 6.1). Na svim istraživanim profilima problem dolazi od onečišćenja mora s turističkih brodova, te od ribolova, jer je utvrđen veliki broj ostavljenog ribolovnog alata. I dalje su najveći problem su ostavljene vrše, mreže i konopi (IUCN stupanj ugroženosti - DT 5.4).

Posebna pozornost ovog monitoringa usmjerena na ugrožene i zaštićene vrste. Na žalost, i prilikom istraživanja livada morske cvjetnice *Posidonia oceanica* 2023. godine nije utvrđena niti jedna živa periska. Za bolju zaštitu istraživanih profila predlaže se i bolja informiranost turista o zaštiti podmorja.

Sidrenje brodova često ima vrlo negativne posljedice na zajednice u moru. Sidrima i lancima uništavaju se krhki, sjedilački organizmi unutar biocenoza morskih cvjetnica. Područja u kojem su česta sidrenja brodova sporo se oporavljaju ili oporavak izostaje. Treba posvetiti bolju pozornost na zaštiti ove morske cvjetnice.

Jednogodišnja uzastopna istraživanja pokrovnosti i gustoće izdanaka livada morske cvjetnice *P. oceanica* isprobana je i prihvaćena metoda za određivanje statusa posidonije i njenog mogućeg propadanja (smanjenje gustoće). Postavljanje trajnih kvadrata (koji se kontroliraju jednom godišnje) unutar livada posidonije pokazuje dobre rezultate kod istraživanja ugroženih livada posidonije. Degradacije livada posidonije se najčešće otkriju prekasno i djelovanje na suzbijanju uzroka često ne daje dobre rezultate. Idealno bi bilo predvidjeti negativne utjecaje monitoringom, prije nego dođe do degradacije livada.

Monitoring

Gustoća izdanaka (broj izdanaka po m²) je prvi korak u monitoringu, s obzirom da je gustoća izdanaka povezana sa dubinom i mogućim antropogenim utjecajima (onečišćenje, sedimentacija...). Kvadrati (50x50 cm) se u pravilu koriste u triplikatima (minimum tri kvadrata po tri dubine) i izračunava se prosjek broja izdanaka po m². Kvadrati se nasumično biraju unutar livade i označavaju se metalnom šipkom (krom-molibden) dužine 1 metar zabodenom u sediment i označenom crvenom zastavicom. Šipka služi za budući monitoring na istom mjestu. Šipke sa zastavicom također koristimo za označavanje gornjeg i donjeg dijela livade, zbog monitoringa moguće regresije livade posidonije. Svako označeno mjesto fotografira se zbog buduće usporedbe. Istraživana livada posidonije (vrijednosti gustoće izdanaka) kategorizira se prema tablicama o statusu livada prema Pergent i sur. (1995). Za određivanje biometrijskih vrijednosti livade i listova, deset izdanaka posidonije sakupi se na istraživanom području u ljetnim mjesecima. Mjeri se širina i dužina listova, broj listova po izdanku, površina listova po izdanku (cm² po izdanku) i indeks površine lista (m² po m²).

Također se određuje pokrovnost na listovima (izražena u postotku površine lista) ovisno o skupinama alga (Rhodophyceae, Fucophyceae i Chlorophyceae). Za svaku livadu posidonije monitoring program bi se trebao primjenjivati jednom u dvije godine. Nije potrebno češće raditi monitoring morske cvjetnice *Posidonia oceanica*.

Korištena literatura

- Antolić, B., 1986b. Epifitska flora na rizomima morske cvjetnjače *Posidonia oceanica* (L.) Delile na području Dubrovnika, južni Jadran, Biosistematika, 12 (1): 1-14
- Bellan-Santini, D., Lacaze, J.C. & Poizat, C., 1994. Les biocénoses marines et littorales de Méditerranée. Synthèse, menaces et perspectives. Muséum National d'Histoire Naturelle Publications, Paris.
- Boudouresque, C.F., 2003. The erosion of Mediterranean biodiversity. In The Mediterranean Sea: an Overview of Its Present State and Plans for Future Protection. (ed. C. Rodríguez-Prieto et al.), pp. 53-112. Servei de Publicacions de la Universitat de Girona, Girona.
- Boudouresque, C.F., Meinesz, A., Ballesteros, E., Ben Maiz, N., Boisset, F., Cinelli, F., Cirik, S., Cormaci, M., Jeudy De Grissac, A., Laboret, J., Lanfranco, E., Lundberg, B., Mayhoub, H., Panayotidis, P., Semroud, R., Sinnassamy, J.M., Span, A., 1990. Livre Rouge 'Gérard Vuignier' des végétaux, peuplements et paysages marins menacés de Méditerranée. UNEP/IUCN/GIS Posidonie. MAP Technical Report Series No 43. UNEP, Athens, 250 pp.
- Cancemi, G., De Falco, G. & Pergent, G., 2003. Effects of organic matter input from a fish farming facility on a *Posidonia oceanica* meadow. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 56, 961-968.
- Delgado, O., Grau, A., Pou, S., Riera, F., Massuti, C., Zabala, M. & Ballesteros, E., 1997. Seagrass regression caused by fish cultures in Fornells Bay (Menorca, Western Mediterranean). Oceanologica Acta, 20, 557-563.
- Delgado, O., Ruiz, J. Pérez, M., Romero, J. & Ballesteros, E., 1999. Effects of fish farming on seagrass (*Posidonia oceanica*) in a Mediterranean bay: seagrass decline after organic loading cessation. Oceanologica Acta, 22, 109-117.
- Hemminga, M.A. & Duarte, C., 2000. Seagrass ecology. Cambridge University Press, Cambridge.
- Marbà, N. & Duarte, M.C., 1997. Interannual changes in seagrass (*Posidonia oceanica*) growth and environmental change in the Mediterranean littoral zone. Limnology and Oceanography, 42, 800-810.
- Pergent, G., Mendez, S., Pergent-Martini, C. & Pasqualini, V., 1999. Preliminary data on the impact of fish farming facilities on *Posidonia oceanica* meadows in the Mediterranean. Oceanologica Acta, 22 (1), 95-107.
- Pergent, G., Pasqualini, V., Pergent-Martini, C., Skoufas, G., Sourbes, L., Tsirika, A., 2003. Caractérisation des herbiers à *Posidonia oceanica* dans le Parc Marin National de Zakynthos (Grèce). Contrat Centre d'Activité Régionale pour les Aires Spécialement Protégées et Seagrass 2000, 54 pp.
- Pergent, G., Pergent-Martini, C. & Boudouresque, C., 1995. Utilisation de l'herbier à *Posidonia oceanica* comme indicateur biologique de la qualité du milieu littoral en Méditerranée: Etat des connaissances. Mésogée, 54, 3-29.
- Ruiz, J.M., Pérez, M. & Romero, J., 2001. Effects of fish farm loadings on seagrass (*Posidonia oceanica*) distribution, growth and photosynthesis. Marine Pollution Bulletin, 42, 749-760.

Prilozi

Prilog 1. Broj izdanaka po m² (gustoća izdanaka prema Pergent i sur., 1995).

		Sr. Vrijednost	Std.Dev.	Minimum	Maksimum	Gustoća izdanaka
Uvala Mala Stupica	A1	258,6	32,7	79	327	srednje guste
Uvala Mala Stupica	A2	244,3	46,2	103	296	srednje guste
Uvala Mala Stupica	A3	158,2	18,3	87	207	livade rijetke gustoće
Uvala Mala Stupica	A4	298,7	29,7	125	389	srednje guste

Prilog 2. Broj listova po izdanku

		Sr. Vrijednost	Std.Dev.	Minimum	Maksimum
Uvala Mala Stupica	A1	7,5	1,4	5	9
Uvala Mala Stupica	A2	7,8	1,9	4	9
Uvala Mala Stupica	A3	7,3	1,3	4	8
Uvala Mala Stupica	A4	7,7	2,1	6	9

Prilog 3. Dužina listova izdanaka (cm)

		Sr. Vrijednost	Std.Dev.	Minimum	Maksimum
Uvala Mala Stupica	A1	82,8	7,8	35	133
Uvala Mala Stupica	A2	79,3	6,9	47	116
Uvala Mala Stupica	A3	64,8	8,2	42	110
Uvala Mala Stupica	A4	91,2	10,3	49	124

Prilog 4. Širina listova (mm)

		Sr. Vrijednost	Std.Dev.	Minimum	Maksimum
Uvala Mala Stupica	A1	7,5	1,6	5,6	10,6
Uvala Mala Stupica	A2	8,2	2,2	5,1	9,3
Uvala Mala Stupica	A3	8,5	1,9	5,4	9,7
Uvala Mala Stupica	A4	8,7	2,5	6,2	11,7

Prilog 5. Biomasa epifitskih algi (mg suhe težine/izdanak)

		Sr. Vrijednost	Std.Dev.	Minimum	Maksimum
Uvala Mala Stupica	A1	42,4	6,1	15,6	64,1
Uvala Mala Stupica	A2	26,8	3,7	6,8	42,7
Uvala Mala Stupica	A3	42,8	4,9	10,3	58,4
Uvala Mala Stupica	A4	18,2	2,2	12,9	29,6

Prilog 2. Popis vrsta utvrđenih na istraživanim postajama u uvali Mala Stupica.

Vrsta	Profil A1	Profil A2	Profil A3	Profil A4
<i>Rivularia atra</i> Roth Bornet et Flahault	x	x	x	x
<i>Acetabularia acetabulum</i> (Linnaeus) Silva	x	x		x
<i>Amphiroa cryptarhodia</i> Zanardini	x	x	x	x
<i>Amphiroa rigida</i> J. V. Lamouroux	x	x	x	x
<i>Anadyomene stellata</i> (Wulfen) C. Agardh	x	x	x	x
<i>Asperococcus bullosus</i> J. V. Lamouroux			x	
<i>Botryocladia botryoides</i> (Wulfen) Feldmann	x	x	x	x
<i>Caulerpa cylindracea</i> Sonder	x	x	x	x
<i>Ceramium rubrum</i> C. Agardh	x		x	x
<i>Chaetomorpha linum</i> (Müller) Kützing	x	x	x	x
<i>Codium adhaerens</i> (Cabrera) C. Agardh		x		x
<i>Codium bursa</i> (Linnaeus) Kützing	x	x	x	x
<i>Colpomenia sinuosa</i> (Roth) Derbe et Solier	x	x	x	x
<i>Corallina elongata</i> J. Ellis & Solander			x	
<i>Corallina officinalis</i> Linnaeus	x	x	x	x
<i>Cutleria multifida</i> (J. E. Smith) Greville	x	x	x	x
<i>Cystoseira adriatica</i> Sauvageau				x
<i>Cystoseira barbata</i> (Stackhouse) C. Agardh	x	x	x	x
<i>Cystoseira corniculata</i> ssp. <i>laxior</i> Ercegovic				x
<i>Dictyota dichotoma</i> (Hudson) Lamouroux	x	x	x	x
<i>Dasycladus vermicularis</i> (Scoppoli) Krasser		x	x	
<i>Flabellia petiolata</i> (Turra) Nizamuddin,	x	x	x	x
<i>Gelidium spathulatum</i> (Kützing) Bornet	x		x	
<i>Halimeda tuna</i> (Ellis et Solander) Lamouroux	x	x	x	x
<i>Halopteris scoparia</i> (Linnaeus) Sauvageau	x	x	x	x
<i>Jania rubens</i> (Linnaeus) Lamouroux	x	x	x	x
<i>Laurencia obtusa</i> (Hudson) Lamouroux	x	x	x	x
<i>Lithophyllum racemus</i> (Lamarck) Foslie	x	x		x
<i>Lithothamnion corallioides</i> (P.L.Crouan)	x	x	x	x
<i>Mesophyllum lichenoides</i> (Ellis) Lemoine	x	x	x	x
<i>Nemalion helminthoides</i> (Vellay) Batters	x	x	x	x
<i>Padina pavonica</i> (Linnaeus) Thivy	x	x	x	x
<i>Palmophyllum crassum</i> (Naccari) Rabenhorst	x	x	x	x
<i>Peyssonnelia polymorpha</i> (Zanardini) Schmitz	x		x	x
<i>Peyssonnelia rubra</i> (Greville) J. Agardh		x	x	x
<i>Phymatolithon lenormandii</i> (Areschoug)	x	x	x	x
<i>Phymatolithon calcareum</i> (Pallas)	x		x	
<i>Rytiphloea tinctoria</i> (Clemente) C. Agardh	x	x	x	x
<i>Sargassum vulgare</i> C. Agardh			x	x
<i>Sphaerococcus coronopifolius</i> Stackhouse			x	x
<i>Valonia macrophysa</i> Kützing			x	
<i>Valonia utricularis</i> (Roth) C. Agardh		x	x	x
<i>Vidalia volubilis</i> (Linnaeus) J. Agardh	x	x	x	x

Vrsta	Profil A1	Profil A2	Profil A3	Profil A4
<i>Wrangelia penicillata</i> C. Agardh		x	x	x
<i>Posidonia oceanica</i> (Linnaeus) Delile	x	x	x	x
<i>Cymodocea nodosa</i> (Ucria) Ascherson			x	x
<i>Zoostera noltii</i> Linnaeus			x	x
<i>Acanthella acuta</i> Schmidt, 1862	x			
<i>Agelas oroides</i> (Schmidt, 1864)	x			
<i>Anchinoe tenacior</i> Topsent, 1925	x	x		x
<i>Aplysina aerophoba</i> Schmidt, 1862	x	x	x	x
<i>Axinella damicornis</i> (Esper, 1794)	x			
<i>Axinella</i> sp.	x			
<i>Axinella verrucosa</i> (Esper, 1794)	x	x	x	x
<i>Chondrilla nucula</i> Schmidt, 1862	x	x		x
<i>Chondrosia reniformis</i> Nardo, 1847	x	x	x	x
<i>Clathrina clathrus</i> Schmidt, 1872			x	
<i>Cliona celata</i> Grant, 1826	x	x	x	x
<i>Cliona schmidtii</i> (Ridley, 1881)			x	
<i>Cliona viridis</i> (Schmidt, 1862)			x	x
<i>Crambe crambe</i> (Schmidt, 1862)	x		x	x
<i>Dysidea avara</i> (Schmidt, 1862)	x	x	x	x
<i>Geodia gigas</i> Schmidt, 1862	x	x		x
<i>Hemimycale columella</i> (Bowerbank, 1874)	x	x	x	x
<i>Hexadella racovitza</i> Topsent, 1896	x	x	x	x
<i>Ircinia dendroides</i> (Schmidt, 1862)		x	x	x
<i>Ircinia muscarum</i> (Schmidt, 1862)	x		x	
<i>Oscarella lobularis</i> (Schmidt, 1862)		x		x
<i>Petrosia ficiformis</i> (Poiret, 1798)	x	x	x	x
<i>Phorbas tenacior</i> Topsent, 1925	x	x	x	x
<i>Spirastrella cuncatrix</i> Schmidt, 1868	x	x	x	x
<i>Spongia officinalis</i> Linnaeus, 1759	x	x		
<i>Tethya citrina</i> Sarà & Melone, 1965		x	x	x
<i>Aglaophenia elongata</i> Meneghini, 1845	x	x	x	x
<i>Aglaophenia pluma</i> (Linnaeus, 1758)	x	x	x	x
<i>Antenella secundaria</i> (Gmelin, 1791)	x		x	
<i>Clytia gracilis</i> (M. Sars, 1850)	x	x		x
<i>Dynamena disticha</i> (Bosc, 1802)	x		x	
<i>Aglaophenia elongata</i> Meneghini, 1845	x		x	
<i>Aglaophenia pluma</i> (Linnaeus, 1758)			x	x
<i>Antenella secundaria</i> (Gmelin, 1791)			x	x
<i>Dynamena disticha</i> (Bosc, 1802)			x	
<i>Eudendrium racemosum</i> (Cavolini, 1785)			x	x
<i>Eudendrium ramosum</i> (Linnaeus, 1758)			x	
<i>Halecium halecinum</i> (Linnaeus, 1758)		x	x	x
<i>Obelia dichotoma</i> (Linnaeus, 1758)		x	x	x
<i>Plumularia setacea</i> (Linnaeus, 1758)	x			
<i>Nausithoe punctata</i> Kolliker, 1853				
<i>Actinia cari</i> Delle Chiaje, 1841			x	

Vrsta	Profil A1	Profil A2	Profil A3	Profil A2
<i>Actinia equina</i> Linnaeus, 1758	x	x	x	x
<i>Aiptasia diaphana</i> (Rapp, 1829)	x	x	x	x
<i>Aiptasia mutabilis</i> (Gravenhorst, 1831)			x	
<i>Anemonia viridis</i> (Forskal, 1775)	x	x	x	x
<i>Balanophyllia europaea</i> (Risso, 1826)	x	x	x	
<i>Bunodactis verrucosa</i> (Pennant, 1777)	x	x	x	x
<i>Bunodeopsis strumosa</i> Andres, 1881	x	x		x
<i>Calliactis parasitica</i> (Couch, 1842)		x		x
<i>Caryophyllia inornata</i> (Duncan, 1878)			x	
<i>Caryophyllia smithii</i> Stokes & Broderip, 1828	x			
<i>Cereus pedunculatus</i> (Pennant, 1777)	x	x	x	
<i>Cerianthus membranaceus</i> (Spallanzani, 1784)	x	x	x	
<i>Cladocora caespitosa</i> (Linnaeus, 1767)	x	x	x	x
<i>Condylactis aurantiaca</i> (Delle Chiaje, 1825)	x	x	x	x
<i>Cribrinopsis crassa</i> (Andres, 1883)				x
<i>Epizoanthus arenaceus ingeborgae</i> Pax, 1952		x		x
<i>Leptopsammia pruvoti</i> Lacaze-Duthiers, 1897	x			
<i>Pachycerianthus solitarius</i> (Rapp, 1829)	x			
<i>Paractinia striata</i> (Risso, 1826)		x		x
<i>Paranemonia cinerea</i> (Contarini, 1844)	x		x	
<i>Parazoanthus axinellae</i> Schmidt, 1862	x			
<i>Phymanthus pulcher</i> Andres, 1883	x	x	x	x
<i>Bonellia viridis</i> Rolando, 1821	x	x		x
<i>Sipunculus nudus</i> Linnaeus, 1766	x			
<i>Acanthochitona communis</i> J. Risso, 1826			x	
<i>Alvania cimex</i> (Linnaeus, 1758)		x		
<i>Alvania lineata</i> Risso, 1826	x	x		x
<i>Antalis vulgaris</i> (da Costa, 1778)	x		x	
<i>Astraea rugosa</i> (Linnaeus, 1767)		x	x	x
<i>Calliostoma zizyphinus</i> (Linnaeus, 1767)	x		x	
<i>Chiton olivaceus</i> Spengler, 1797	x	x	x	x
<i>Clanculus corallinus</i> (Gmelin, 1791)	x			
<i>Clanculus cruciatus</i> (Linnaeus, 1758)		x	x	x
<i>Collumbela rustica</i> (Linnaeus, 1758)	x	x		x
<i>Cratena peregrina</i> (Gmelin, 1791)			x	
<i>Berthella aurantiaca</i> (Risso, 1818).		x		x
<i>Berthella ocellata</i> (Delle Chiaje, 1830)	x		x	
<i>Bittium latreillii</i> (Payraudeau, 1826)	x	x	x	x
<i>Bittium reticulatum</i> (da Costa, 1778)	x	x	x	x
<i>Bolinus brandaris</i> (Linnaeus, 1758)		x	x	
<i>Bolma rugosa</i> (Linnaeus, 1767)			x	
<i>Cerithium vulgatum</i> Bruguière, 1792	x	x	x	x
<i>Chromodoris luteorosea</i> (Rapp, 1827)			x	
<i>Conus mediterraneus</i> Bruguière, 1792		x	x	x
<i>Conus ventricosus</i> Gmelin, 1791		x		x
<i>Discodoris atromaculata</i> Bergh, 1880			x	x

Vrsta	Profil A1	Profil A2	Profil A3	Profil A2
<i>Elysia viridis</i> (Montagu, 1804)	x	x	x	x
<i>Emarginula fissura</i> (Linnaeus, 1758)	x	x		x
<i>Fasciolaria lignaria</i> (Linnaeus, 1758)			x	
<i>Felimare orsinii</i> (Vérany, 1846)			x	x
<i>Felimare picta</i> (Schultz in Philippi, 1836)			x	x
<i>Felimare tricolor</i> (Cantraine, 1835)			x	
<i>Flabellina affinis</i> (Gmelin, 1791)			x	x
<i>Fusinus pulchellus</i> (Philippi, 1844)	x	x		x
<i>Gibbula magus</i> (Linnaeus, 1767)	x	x		x
<i>Gibbula ardens</i> (Von Salis, 1793)	x	x		x
<i>Gibbula varia</i> (Linnaeus, 1758)		x	x	x
<i>Haliotis tuberculata lamellosa</i> Lamarck, 1822	x	x	x	x
<i>Hexaplex trunculus</i> (Linnaeus, 1758)	x	x	x	x
<i>Ischnochiton rissoi</i> (Payraudeau, 1826)	x	x	x	x
<i>Melarhappe neritoides</i> (Linnaeus, 1758)	x	x	x	x
<i>Muricopsis cristata</i> (Brocchi, 1814)	x			
<i>Ostrea edulis</i> Linnaeus, 1758	x	x	x	x
<i>Patella rustica</i> Linnaeus, 1758	x	x	x	x
<i>Phorcus articulatus</i> (Lamarck, 1822)	x	x	x	x
<i>Phorcus turbinatus</i> (Born, 1778)	x	x		x
<i>Phyllidia flava</i> Aradas, 1847				
<i>Pseudosimnia carnea</i> (Poiret, 1789)			x	
<i>Rissoa parva</i> (da Costa, 1778)	x		x	
<i>Rissoa similis</i> Scacchi, 1836		x		x
<i>Rissoa variabilis</i> (Von Mühlfeldt, 1824)	x	x		x
<i>Serpulorbis arenaria</i> (Linnaeus, 1758)	x	x	x	x
<i>Stramonita haemastoma</i> (Linnaeus, 1767)			x	
<i>Tethys fimbria</i> Linnaeus, 1767			x	
<i>Tricolia speciosa</i> (Von Mühlfeldt, 1824)	x	x	x	x
<i>Tylodina perversa</i> (Gmelin, 1791)	x	x		x
<i>Vermetus triquetrus</i> Bivona Ant., 1832	x	x	x	x
<i>Vexillum savigny</i> (Payraudeau, 1826)	x	x		x
<i>Vexillum ebenus</i> (Lamarck, 1811)	x		x	
<i>Vexillum tricolor</i> (Gmelin, 1791)	x			x
<i>Acanthocardia tuberculata</i> (Linnaeus, 1758)			x	
<i>Abra alba</i> (Wood W., 1802)		x	x	x
<i>Arca noae</i> Linnaeus, 1758			x	
<i>Arca tetragona</i> Poli, 1795	x	x	x	x
<i>Asperarca nodulosa</i> (Müller O.F., 1776)	x		x	
<i>Azorinus chamasolen</i> (da Costa, 1778)	x	x		x
<i>Barbatia barbata</i> (Linnaeus, 1758)			x	
<i>Callista chione</i> (Linnaeus, 1758)	x			x
<i>Cerastoderma glaucum</i> (Poiret, 1789)	x	x		x
<i>Chama gryphoides</i> Linnaeus, 1758			x	
<i>Chlamys glabra</i> (Linnaeus, 1758)		x	x	x
<i>Chlamys opercularis</i> (Linnaeus, 1758)	x		x	

Vrsta	Profil A1	Profil A2	Profil A3	Profil A2
<i>Chlamys varia</i> (Linnaeus, 1758)		x		x
<i>Corbula gibba</i> (Olivi, 1792)		x		x
<i>Gari depressa</i> (Pennant, 1777)	x			
<i>Gastrochaena dubia</i> (Pennant, 1777)		x		x
<i>Glycymeris glycymeris</i> (Linnaeus, 1758)		x		x
<i>Glycymeris pilosa</i> (Linnaeus, 1767)	x	x	x	
<i>Gouldia minima</i> (Montagu, 1803)		x	x	
<i>Lima lima</i> (Linnaeus, 1758)	x	x		x
<i>Limaria hians</i> (Gmelin, 1791)	x	x		x
<i>Lithophaga lithophaga</i> (Linnaeus, 1758)	x	x	x	x
<i>Mytilaster minimus</i> (Poli, 1795)	x			
<i>Mytilus galloprovincialis</i> Lamarck, 1819	x	x	x	x
<i>Ostrea edulis</i> Linnaeus, 1758			x	
<i>Paphia aurea</i> (Gmelin, 1791)	x			x
<i>Paphia rhomboides</i> (Pennant, 1777)	x	x		x
<i>Parvicardium exiguum</i> (Gmelin, 1791)		x	x	x
<i>Pecten jacobaeus</i> (Linnaeus, 1758)	x	x		x
<i>Pinna nobilis</i> Linnaeus, 1758	x	x	x	x
<i>Pitar rudis</i> (Poli, 1795)	x	x	x	x
<i>Striarca lactea</i> (Linnaeus, 1758)	x	x	x	x
<i>Tellina donacina</i> Linnaeus, 1758			x	
<i>Tellina tenuis</i> da Costa, 1778	x	x	x	x
<i>Venerupis pullastra</i> (Montagu, 1803)	x		x	
<i>Venerupis geographica</i> (Gmelin, 1791)		x	x	x
<i>Venus verrucosa</i> Linnaeus, 1758	x			
<i>Eledone moschata</i> (Lamarck, 1798)	x			
<i>Octopus vulgaris</i> Lamarck, 1798	x	x	x	x
<i>Sepia officinalis</i> Linnaeus, 1758	x	x	x	x
<i>Bispira mariae</i> Lo Bianco, 1893	x	x	x	x
<i>Bispira volutacornis</i> (Montagu, 1804)		x	x	x
<i>Chaetopterus variopedatus</i> (Renier, 1804)	x			
<i>Eunice aphroditois</i> (Pallas, 1788)		x		x
<i>Eupolymnia nebulosa</i> (Montagu, 1818)	x	x		x
<i>Filograna sp.</i> sensu Bianchi, 1981			x	x
<i>Harmothoe extenuata</i> (Grube, 1840)	x	x	x	x
<i>Lysidice ninetta</i> Milne-Edwards, 1833	x	x		x
<i>Myxicola infundibulum</i> (Montagu, 1808)	x	x	x	x
<i>Nereis zonata</i> Malmgren, 1867	x	x		x
<i>Polycirrus aurantiacus</i> Grube 1860	x		x	
<i>Pomatoceros triqueter</i> (Linnaeus, 1767)	x	x		x
<i>Protula intestinum</i> (Savigny, 1818)				
<i>Protula tubularia</i> (Montagu, 1803)	x	x	x	x
<i>Sabella pavonina</i> Savigny, 1820	x	x	x	
<i>Sabella spallanzanii</i> (Gmelin, 1791)	x	x	x	x
<i>Serpula concharum</i> Langerhans, 1880		x	x	x
<i>Serpula vermicularis</i> (Linnaeus, 1767)	x		x	

Vrsta	Profil A1	Profil A2	Profil A3	Profil A2
<i>Spirobranchus polytrema</i> (Philippi, 1844)	x	x	x	x
<i>Spirorbis</i> sp.	x	x	x	x
<i>Alpheus dentipes</i> Guerin, 1832	x	x		x
<i>Balanus perforatus</i> Bruguière, 1789	x			
<i>Chthamalus depressus</i> (Poli, 1795)			x	x
<i>Chthamalus stellatus</i> (Poli, 1795)	x	x		x
<i>Eriphia verrucosa</i> (Forskål, 1775)	x	x		x
<i>Galathea squamifera</i> Leach, 1814		x		x
<i>Galathea strigosa</i> (Linnaeus, 1767)	x			
<i>Homarus gammarus</i> (Linnaeus, 1758)	x			
<i>Illia nucleus</i> (Linnaeus, 1758)		x	x	x
<i>Maja squinado</i> (Herbst, 1788)	x	x	x	x
<i>Munida rugosa</i> (Fabricius, 1775)	x		x	
<i>Paguristes eremita</i> (Linnaeus, 1767)	x			
<i>Pagurus anachoretus</i> Risso, 1827			x	
<i>Pagurus excavatus</i> (Herbst, 1791)	x	x	x	x
<i>Pagurus prideaux</i> Leach, 1815		x		x
<i>Palaemon adspersus</i> Rathke, 1837		x	x	x
<i>Palaemon elegans</i> Risso, 1816			x	
<i>Periclimenes amethysteus</i> (Risso, 1827)		x	x	x
<i>Pilumnus hirtellus</i> (Linnaeus, 1761)			x	
<i>Porcellana platycheles</i> (Pennant, 1777)			x	
<i>Processa</i> sp.		x		x
<i>Scyllarus arctus</i> (Linnaeus, 1758)			x	
<i>Scyllarides latus</i> (Latreille, 1802)		x	x	x
<i>Aetea sica</i> (Couch, 1844)			x	
<i>Aetea truncata</i> (Landsborough, 1852)			x	
<i>Calpensia nobilis</i> (Esper, 1796)	x	x	x	x
<i>Cellepora pumicosa</i> (Pallas, 1766)	x	x		
<i>Electra posidoniae</i> Gautier, 1954	x	x	x	x
<i>Hornera frondiculata</i> Lamouroux, 1821			x	
<i>Margaretta cereoides</i> (Ellis et Solander, 1786)	x			
<i>Myriapora truncata</i> (Pallas, 1766)	x			
<i>Pentapora fascialis</i> (Pallas, 1766)	x		x	x
<i>Reptadeonella violacea</i> (Julien, 1903)	x	x	x	x
<i>Reteporella grimaldii</i> (Jullien, 1903)		x		x
<i>Reteporella feuerbornii</i> Hass, 1948	x			
<i>Schizobrachiella sanguinea</i> (Norman, 1868)	x	x	x	x
<i>Scrupocellaria reptans</i> (Linnaeus, 1767)	x		x	
<i>Scrupocellaria scrupea</i> Busk, 1852			x	
<i>Sertella septentrionalis</i> Harmer, 1933	x	x	x	x
<i>Smittina cervicornis</i> (Pallas, 1766)	x			
<i>Antedon mediterranea</i> (Lamarck, 1816)	x	x		x
<i>Arbacia lixula</i> (Linnaeus, 1758)	x	x	x	x
<i>Holothuria forskali</i> Delle Chiaje, 1823	x			
<i>Holothuria polii</i> Delle Chiaje, 1823				

Vrsta	Profil A1	Profil A2	Profil A3	Profil A2
<i>Holothuria tubulosa</i> Gmelin, 1788	x	x	x	x
<i>Brissus unicolor</i> (Leske, 1778)	x	x		x
<i>Echinocyamus pusillus</i> (Müller, 1776)				
<i>Spatangus purpureus</i> (Müller, 1776)			x	
<i>Sphaerechinus granularis</i> (Lamarck, 1816)	x	x		x
<i>Asterina gibbosa</i> (Pennant, 1777)	x	x	x	x
<i>Astropecten aranciatus</i> (Linnaeus, 1758)	x	x		x
<i>Astropecten platyacanthus</i> (Philippi, 1837)				
<i>Astropecten spinulosus</i> (Philippi, 1837)	x	x	x	x
<i>Coscinasterias tenuispina</i> (Lamarck, 1816)			x	
<i>Echinaster sepositus</i> (Retzius, 1783)		x		x
<i>Marthasterias glacialis</i> (Linnaeus, 1758)	x	x	x	
<i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje, 1828)			x	
<i>Amphiura chiajei</i> Forbes, 1843	x		x	
<i>Ophioderma longicaudum</i> (Retzius, 1805)	x	x	x	x
<i>Ophidiaster ophidianus</i> (Lamarck, 1816)				
<i>Ophiothrix fragilis</i> (Abildgaard, 1789)	x	x	x	x
<i>Ophiura albida</i> Forbes, 1839	x	x		x
<i>Paracentrotus lividus</i> (Lamarck, 1816)	x	x	x	x
<i>Aplidium conicum</i> (Olivi, 1792)		x	x	
<i>Aplidium elegans</i> (Giard, 1872)			x	
<i>Aplidium proliferum</i> (Milne-Edwards, 1841)	x		x	
<i>Botryllus schlosseri</i> (Pallas, 1776)	x	x	x	x
<i>Ciona intestinalis</i> (Linnaeus, 1758)		x		x
<i>Clavelina nana</i> Lahille, 1890	x		x	
<i>Diplosoma listerianum</i> (Milne Edwards, 1841)		x		x
<i>Halocynthia papillosa</i> (Linnaeus, 1767)	x	x		x
<i>Microcosmus sabatieri</i> Roule, 1885		x	x	
<i>Phallusia mammillata</i> (Cuvier, 1815)	x	x	x	x
<i>Phallusia fumigata</i> (Grube, 1864)	x	x	x	x
<i>Polycitor adriaticus</i> (Drasche, 1883)		x		x
<i>Sydnium elegans</i> (Giard, 1872)				
<i>Torpedo marmorata</i> Risso, 1810			x	
<i>Apogon imberbis</i> (Linnaeus, 1758)	x	x	x	x
<i>Atherina boyeri</i> Risso, 1810	x			
<i>Atherina hepsetus</i> Linnaeus, 1758	x			x
<i>Blennius ocellaris</i> Linnaeus, 1758	x		x	
<i>Boops boops</i> (Linnaeus, 1758)	x	x		x
<i>Bothus podas</i> (Delaroche, 1809)	x	x	x	x
<i>Chromis chromis</i> (Linnaeus, 1758)	x	x	x	x
<i>Conger conger</i> (Linnaeus, 1758)	x			
<i>Coris julis</i> (Linnaeus, 1758)	x	x	x	x
<i>Dicentrarchus labrax</i> (Linnaeus, 1758)			x	
<i>Diplodus annularis</i> (Linnaeus, 1758)		x	x	x
<i>Diplodus puntazzo</i> (Cetti, 1777)		x		x
<i>Diplodus sargus</i> (Linnaeus, 1758)			x	

Vrsta	Profil A1	Profil A2	Profil A3	Profil A2
<i>Diplodus vulgaris</i> (Saint-Hilaire, 1817)			x	
<i>Engraulis encrasicolus</i> (Linnaeus, 1758)			x	x
<i>Gobius bucchichii</i> Steindachner, 1870	x	x	x	x
<i>Gobius cruentatus</i> Gmelin, 1789	x	x	x	x
<i>Gobius vittatus</i> Vinciguerra, 1883	x	x	x	
<i>Labrus merula</i> Linnaeus, 1758	x	x		x
<i>Monochirus hispidus</i> Rafinesque, 1814		x	x	x
<i>Mullus surmuletus</i> Linnaeus, 1758	x	x	x	x
<i>Muraena helena</i> Linnaeus, 1758		x		x
<i>Oblada melanura</i> (Linnaeus, 1758)		x	x	x
<i>Pagellus erythrinus</i> (Linnaeus, 1758)	x	x	x	x
<i>Parablennius gattorugine</i> (Brunnich, 1768)			x	
<i>Parablennius rouxi</i> (Cocco, 1833)	x			
<i>Parablennius zvonimiri</i> (Kolombatović, 1892)		x		x
<i>Phycis phycis</i> (Linnaeus, 1766)	x		x	
<i>Sarpa salpa</i> (Linnaeus, 1758)	x	x	x	x
<i>Sciaena umbra</i> Linnaeus, 1758			x	
<i>Scorpaena notata</i> Rafinesque, 1810			x	
<i>Scorpaena porcus</i> Linnaeus, 1758	x		x	
<i>Scorpaena scrofa</i> Linnaeus, 1758	x		x	x
<i>Serranus cabrilla</i> (Linnaeus, 1758)	x	x		x
<i>Serranus hepatus</i> (Linnaeus, 1758)	x	x	x	
<i>Serranus scriba</i> (Linnaeus, 1758)	x	x		x
<i>Sparus aurata</i> Linnaeus, 1758	x	x		x
<i>Sparisoma cretense</i> (Linnaeus, 1758)			x	
<i>Spicara maena</i> (Linnaeus, 1758)	x	x	x	x
<i>Symphodus mediterraneus</i> (Linnaeus, 1758)			x	x
<i>Symphodus melanocerus</i> (Linnaeus, 1758)			x	
<i>Symphodus rostratus</i> (Bloch, 1797)	x	x	x	x
<i>Symphodus tinca</i> (Linnaeus, 1758)	x	x	x	x
<i>Syngnathus acus</i> Linnaeus, 1758	x	x		x
<i>Thorogobius ephippitus</i> (Lowe, 1839)		x	x	x
<i>Trachinus draco</i> Linnaeus, 1758		x	x	x
<i>Trigloporus lastoviza</i> (Bonnaterre, 1788)		x	x	x
<i>Tripterygion melanurus</i> Guichenot, 1845			x	x
<i>Tripterygion delaisi</i> Cadenat et Blache, 1971		x		x
<i>Tripterygion tripteronotus</i> (Risso, 1810)	x	x		x