

# Usporedba koralja (Anthozoa) na području Parka prirode Telašćica, Nacionalnog parka Kornati i Nacionalnog parka Mljet

---

Matas, Vanja

Master's thesis / Diplomski rad

2010

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Science / Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:217:278193>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-12-25**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Science - University of Zagreb](#)



Sveučilište u Zagrebu  
Prirodoslovno-matematički fakultet  
Biološki odsjek

Vanja Matas

Usporedba koralja (Anthozoa) na području Parka prirode Telašćica,  
Nacionalnog parka Kornati i Nacionalnog parka Mljet

Diplomski rad

Zagreb, 2010.

Ovaj rad, izrađen na Zoologijskom zavodu Biološkog odsjeka Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, pod vodstvom doc. dr. sc. Petra Kružića, predan je na ocjenu Biološkom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu radi stjecanja zvanja dipl. ing. biologije, smjer ekologija.

## **ZAHVALE**

Zahvaljujem se mentoru doc. dr. sc. Petru Kružiću na stručnom vodstvu i suradnji, te na sakupljenim uzorcima i ustupljenim fotografijama. Hvala na trudu.

Veliko hvala svim bivšim i sadašnjim članovima udruge BIUS iz Zagreba, te mojim kolegama, što su uvijek bili tu kada je bilo potrebno i učinili svaki dan posebnim.

Na poslijetku, zahvaljujem se najvažnijem osloncu, svojoj obitelji na beskonačnom strpljenju, ljubavi i pruženoj podršci.

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište u Zagrebu

Prirodoslovno-matematički fakultet

Biološki odsjek

Diplomski rad

### USPOREDBA KORALJA (ANTHOZOA) NA PODRUČJU PARKA PRIRODE TELAŠĆICA, NACIONALNOG PARKA KORNATI I NACIONALNOG PARKA MLJET

Vanja Matas

Biološki odsjek, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Rooseveltov trg 6, Zagreb, Hrvatska

Podmorje Jadrana obiluje raznolikim staništima koja naseljavaju mnoge životne zajednice. U cilju što boljeg poznavanja faune koralja na prostoru zaštićenih otočnih područja, ronjenjem pomoću autonomog ronilačkog aparata bilježene su vrste i sakupljeni uzorci koralja na 25 postaja unutar granica Parka prirode Telašćica, Nacionalnog parka Kornati i Nacionalnog parka Mljet. Istraživane su vanjske, izložene strane otoka. Zabilježene su 53 vrste koralja, 43 vrste iz podrazreda Hexacorallia i 10 vrsta iz podrazreda Octocorallia. Najviše vrsta koralja, 38 vrsta, zabilježeno je na postaji Prisika unutar PP Telašćica, a najmanje, 13 vrsta, na postaji Stražica unutar NP Mljet. Vrste *Actinia equina*, *Caryophyllia inornata*, *Caryophyllia smithii*, *Hoplangia durotrix*, *Leptopsammia pruvoti*, *Madracis pharensis* su zabilježene na svim istraživanim postajama, dok su vrste *Parazoanthus axinellae* i *Phyllangia mouchezi* zabilježene na 24 od 25 postaja. Vrste *Antipathes subpinnata*, *Diadumene lineata*, *Thalamophyllia gasti* su zabilježene samo na postaji Prisika unutar PP Telašćica. Postaje su statistički uspoređene na temelju prisutnosti i odsutnosti vrsta koralja po postaji. Rezultati su pokazali grupiranje postaja unutar PP Telašćica i NP Kornati, dok se postaje unutar NP Mljet odvajaju.

(94 stranice, 60 slika, 1 tablica, 25 literarnih navoda, 2 priloga, hrvatski jezik)

Rad je pohranjen u Središnjoj biološkoj knjižnici

Ključne riječi: koralji, Anthozoa, PP Telašćica, NP Kornati, NP Mljet

Voditelj: Dr. sc. Petar Kružić, doc.

Ocjenitelji:

Dr. sc. Antun Alegro, doc.

Dr. sc. Domagoj Đikić

Rad prihvaćen: 02.06.2010.

## BASIC DOCUMENTATION CARD

University of Zagreb

Faculty of Science

Department of Biology

Graduation Thesis

### COMPARISON OF CORAL (ANTHOZOA) IN TELAŠĆICA NATURE PARK, NATIONAL PARK KORNATI AND MLJET NATIONAL PARK

Vanja Matas

Department of Biology, Faculty of Science, University of Zagreb

Rooseveltovo trg 6, Zagreb, Croatia

The underwater world of the Adriatic Sea abounds with various habitats which are inhabited with many different life communities. With the goal of a better knowledge of coral fauna, while diving with autonomous diving devices, there were listed species and collected samples of corals at 25 locations within the boundaries of Nature Park „Telašćica“, National park „Kornati“ and National Park „Mljet“. Locations that were observed included the exposed, outer sides of the islands. There were noted down 53 species of corals, 43 species from the subclass Hexacorallia and 10 species from the subclass Octocorallia. The greatest number of coral species was found at location „Prisika“ (38) in Nature Park „Telašćica“ while the minimum number of coral species was found at location „Stražica“ (13) in National Park „Mljet“. Species *Actinia equina*, *Caryophyllia inornata*, *Caryophyllia smithii*, *Hoplania durotrix*, *Leptopsammia pruvoti* and *Madracis pharensis* were found at all observed locations, while species *Parazoanthus axinellae* and *Phyllangia mouchezi* were found at 24 of 25 locations. Species *Antipathes subpinnata*, *Diadumene lineata* and *Thalamophyllia gastii* were found only at the location Prisika in Nature Park „Telašćica“. Locations are statistically compared on presence and absence of coral species by location. Results showed grouping of locations in National Park „Telašćica“ and National Park „Kornati“, while locations in National Park „Mljet“ are separated.

(94 pages, 60 figures, 1 table, 25 references, original in Croatian)

Thesis deposited in Central Biological Library

Key words: coral, Anthozoa, Telašćica Nature Park, National Park Kornati, Mljet National Park

Supervisor: Dr. Petar Kružić, Asst. Prof.

Reviewers:

Dr. Antun Alegro, Asst. Prof.

Dr. Domagoj Đikić, Asst. Prof.

Thesis accepted: 02. 06. 2010.

# SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b>	<b>1</b>
1.1. BIOLOGIJA KORALJA	1
1.1.1. Staništa	4
1.1.2. Razmnožavanje koralja	6
1.1.3. Predatori i štetni utjecaji	7
1.2. CILJEVI ISTRAŽIVANJA	9
<b>2. MATERIJALI I METODE</b>	<b>10</b>
2.1. PRIKUPLJANJE UZORAKA I ODREĐIVANJE VRSTA	10
2.2. STATISTIČKA OBRADA PODATAKA	10
<b>3. ISTRAŽIVANO PODRUČJE</b>	<b>12</b>
3.1. PARK PRIRODE TELAŠĆICA	12
3.2. NACIONALNI PARK KORNATI	13
3.3. NACIONALNI PARK MLJET	14
3.4. ISTRAŽIVANE POSTAJE	16
3.4.1. Park Prirode Telašćica	16
3.4.2. Nacionalni park Kornati	17
3.4.3. Nacionalni park Mljet	18
<b>4. REZULTATI</b>	<b>19</b>
4.1. OPIS ISTRAŽIVANIH POSTAJA	19
4.2. UTVRĐENE VRSTE KORALJA	72
4.3. USPOREDBA POSTAJA	82
<b>5. RASPRAVA</b>	<b>84</b>
<b>5. ZAKLJUČCI</b>	<b>91</b>
<b>6. LITERATURA</b>	<b>92</b>
<b>7. PRILOZI</b>	
7.1. Prilog 1.	
7.2. Prilog 2.	

# 1. UVOD

## 1.1. Biologija koralja

Koralji pripadaju među najstarije očuvane razrede životinja na svijetu. Njihovi fosilni ostaci datiraju iz razdoblja prekambrija, prije više od 500 milijuna godina. To su sedentarni organizmi koji pripadaju koljenu žarnjaka (Cnidaria), a životni oblik im je ograničen na polipoidnu fazu. Naseljavaju vrlo različita staništa od plitkih mora do dubine od 5000 m. Mogu se pronaći u udubljenjima ispod stijena ili na mjestima gdje su direktno izloženi djelovanju okoline; bolje se razvijaju u zasjenjenim mjestima ili preferiraju izloženost svjetlu; generiraju svijetlost ili pak imaju medicinska svojstva; izgrađuju nove polipe svake godine ili kolonije koralja stare do 1000 godina. Iznimnu sposobnost prilagodbe u kratkom vremenskom razdoblju dobrim dijelom duguju svojoj jednostavnoj građi i niskom stupnju specijalizacije. Raznolikost i sposobnost prilagodbe dodatno naglašavaju njihovu važnost u morskim ekosustavima.

Do sada je zabilježeno oko 6000 vrsta koralja koji su podijeljeni u dva podrazreda: Hexacorallia i Octocorallia. Hexacorallia imaju vijenac građen od 6 ili više lovki, pod uvjetom da je ukupan broj djeljiv sa šest, no moguće su pentamerija i dekamerija. Octocorallia grade vijenac s 8 lovki (Habdija i sur., 2004). Postoje pojedinačni (solitarni) i zadružni (kolonijalni) oblici. Solitarni oblici često imaju nešto veći promjer polipa dok zadružni oblici imaju manji promjer, ali mogu graditi kolonije čvrste, polučvrste ili mekane strukture, veličine i do nekoliko metara. Tijelo polipa je radijalne simetrije, a oblikom nalikuju vreći. Kod Hexacorallia s donje strane polip ima bazalnu ploču koja mu omogućava prihvaćanje za slobodnu podlogu. Sa suprotne, gornje, strane polipa se nalaze duguljasta usta smještena na ravnoj usnoj polči koja je okružena vijencem s različitim brojem lovki. Kod Octocorallia osnovu građe jedne takve kolonije zadružnih koralja predstavlja cenenheim. To je želatinozna mezogleja u kojoj su smješteni pojedinačni polipi odnosno antokodiji. Unutar zadruge antokodiji su povezani endodermalnim sustavom cijevi koje nose naziv solenije, a imaju funkciju povezivanja gastrovaskularnih šupljina svih polipa. Cenenheim može biti različito razgranat što omogućava razvoj brojnih oblika zadruga; od nerazgranjenih do perasto razgranjenih (Habdija i sur., 2004).



Podrazred Octocorallia dijelimo u dva reda:

1. **Alcyonacea** (mekani koralji) - Najveća su skupina koralja, njihove zadruge imaju cenenhim u kojem su usađena tijela polipa. Nemaju unutrašnji skelet, a skleriti su izolirani.
2. **Pennatulacea** (morska perca)- Obično žive na pjeskovitim i muljevitim dnima. Zadruga je građena od primarnog polipa produljenog tijela koji služi kao osnova za bočne grane sekundarnih polipa.

Podrazred Hexacorallia dijelimo u šest redova:

1. **Actinaria** (moruzgve) - Pripadnici ovog reda su solitarni oblici bez skeleta.
2. **Scleractinia** (kameni koralji) - Epiderm vrsta unutar ovog reda gradi vapneni eksoskelet. Skelet pojedinog polipa nosi naziv koralit dok je skelet cijele životinje koralj.
3. **Ceriantharia** (voskovice) - Žive na pjeskovitim dnima u koje ukopaju gotovo cijelo tijelo do usta. Lovke su produljene i raspoređene u dva kruga.
4. **Antipatharia** (crni koralj) - Imaju karakterističan hitinozni skelet crne boje. Kolonije su uspravne i razgranjene.
5. **Zoantharia** (koraste moruzgve) - Uglavnom se radi o združnim koraljima bez skeleta
6. **Corallimorpharia** (draguljarke) - združne moruzgve

Stijenka tijela polipa je građena od tri sloja: vanjskog epiderma, unutrašnjeg ektoderma i želatinozne mezogleje koja ih razdvaja. Izvana se nalazi jednoslojna epiderma građena od epitelijalno-mišićnih, žarnih i intersticijalnih stanica. Kod nekih koralja ektoderm izlučuje egzoskelet u obliku tanke vapnene epiteke koja vrši zaštitnu i potpornu ulogu. Epiteka se izlučuje pri bazi pojedinačnog polipa ili na površini cijele kolonije.

Opsežan vanjski skelet građen od kalcij karbonata karakterističan je za kamene koralje. Kamenu čašku izgrađuje donji dio polipa (Habdija i sur., 2004). Čaška počinje s bazalnom pločom iz koje se izdiže teka (vapneni cilindar) i sklerosepte (radijalne pregrade). Teku okružuje okousni dio polipa i predstavlja valjak od čijeg se ruba prema središtu čaške protežu sklerosepte. U središtu polipa nalazi se stupić (columella) koji može nastati nezavisno, rastom iz bazalne ploče ili sjedinjenjem unutrašnjih dijelova sklerosepti.

Skelet „mekanih“ koralja je polučvrst, a po nastanku i sastavu se razlikuje od egzoskeleta kamenih koralja. Ovakvu vrstu skeleta posjeduju npr. združni oblici koralja roda Alcyonaria. Grade ga sklerodermi (skleriti), sitna vapnena tijelesca nepravilnog oblika nastala iz skleroblasta smještenih u mezogleji. Sklerodermi mogu biti slobodni u epidermi ili međusobno povezani vapnencem ili rožnatom tvari (gorgoninom). Drugi oblik skeleta

mekanih koralja je građen samo od osnovog skeleta sačinjenog od kompleksnog proteina gorgonina, bez sklerita. Ovakve kolonije su znatno pokretnije od kolonija čvrstih koralja (Habdija i sur., 2004).

Koralji koji ne grade skelet svoje polipe mogu zaštititi izgrađivanjem cijevi, koristeći ptihociste i mukus, kojom priljepe čestice pijeska ili drugog supstrata.

Koralji imaju samo jedan otvor koji služi kao usni otvor, ali i kao otvor za izbacivanje neprobavljenih dijelova (Matoničkin i sur., 1998). Usta s gastrovaskularnom šupljinom povezuje izduženo ždrijelo koje na sebi nosi žlijebove tj. sifonoglife. Dio ždrijela sa sifonoglifima zovemo sulkalna strana dok je asulkalna strana ždrijela bez sifonoglifa. Hrana prolazi kroz usta i ždrijelo do gastrovaskularne šupljine. U njoj dolazi do ekstracelularne i intracelularne probave (Habdija i sur., 2004). U ekstracelularnoj probavi sudjeluju probavni enzimi žlijezdanih stanica smještenih na septama koje dijele gastrovaskularnu šupljinu u nekoliko odjeljaka. Septe su građene od dva sloja ektoderma (gastroderma) međusobno odvojena mezoglejom. Međusobno alterniraju potpune septe (dopiru do ždrijela) i nepotpune septe (ne dotiču ždrijelo) (Habdija i sur., 2004).

Živčani sustav se proteže u obliku subepidermalne mreže koja je najrazvijenija na području usta, gornjeg dijela ždrijela, osnovici lovki i na mjestu gdje se pregrade pričvršćuju za usnu ploču. U gastrodermu je također formirana živčana mreža (Matoničkin i sur., 1998). Ukoliko se radi o kolonijama zadružnih koralja, postoje oblici kod kojih je reakcija na podražaj lokalizirana samo na polipe koji su izravno podraženi, ali i oblici kod kojih postoji živčana mreža kroz cenenhim te podražaj jednog polipa uzrokuje reakciju svih ostalih.

Bitna značajka koralja, i žarnjaka općenito, je posjedovanje žarnih stanica tj. nematocita. Nalaze se u epidermi i gastralnim filamentima smještenim na septama gastrovaskularne šupljine, a služe za hvatanje plijena i za obranu. Postoje četiri osnovna tipa:

Penetrante - oblikom nalikuju na harpun, mogu probiti tkivo plijena i ubizgati toksin koji se nalazi u stanici

Glutinante - imaju ljepljivu površinu i koriste adheziju da se zalijepe za plijen

Volvente - nitastog su oblika

Ptihociste - predstavljaju posebnu vrstu nematocista koju pojedine vrste koralja koriste da bi izgradili cijevi unutar kojih se mogu zavući

Ovisno o vrsti, na organizmu se istovremeno može pojaviti jedan ili nekoliko tipova žarnih stanica.

Koralji se hrane uglavnom manjim, planktonskim organizmima, ali se u prehrani koralja mogu pojaviti kolutićavci, mekušci čak i manje ribe. Gutanje većeg plijena neke vrste koralja olakšavaju izlučivanjem sluzavog sekret iz ždrijela (Matonićkin i sur., 1998). Lovkama ulovljenu hranu prinose usnoj ploči, dalje kroz usta i ždrijelo dolazi do gastrovaskularne šupljine. Vrste koje su u simbiotskim odnosima sa zooksantelama veći dio potreba za nutrijentima zadovoljavaju koristeći produkte algi.

Koralji žive kao izolirane jedinice, grade manje ili veće kolonije i naseljavaju staništa koja izgrađuju drugi koralji. Ipak, najpoznatija strukturna formacija koralja je koraljni greben koji su karakteristični za topla, tropska mora. U Sredozemnom moru možemo pronaći veće grebene koje izgrađuju kolonije vrste *Cladocora caespitosa*, a za sada se najveći takav utvrđeni greben nalazi u Jadranskom moru. Površine je oko 650 m<sup>2</sup> i dolazi na samom ulazu u Veliko jezero na otoku Mljetu, na dobro osvjetljenom staništu s jakim strujama koje donose hranjive tvari. Postoje i dubinski koralji koji tvore grebene. Radi se o dubinama od 300 m do 1200 metara, a najčešće vrste su: *Lophelia pertusa*, *Dendrophyllia cornigera* i *Madrepora oculata*.

Neki od ograničavajućih faktora za razvoj koraljnih grebena i grebenastih tvorbi bilo kojeg tipa su temperatura, dostupnost nutrijenata, intenzitet svjetla, prozirnost, kompeticija i predatorski odnosi. Za koralje koji u tkivima imaju simbiotske alge (zooksantele) posebno su važni prozirnost i intenzitet svjetla.

### **1.1.1. Staništa**

Koralji naseljavaju morska staništa od zone plime i oseke do dubina od 6000 metara. Dubinu na kojoj će se pojedina vrsta koralja razviti može određivati osvjetljenost i temperatura mora.

U zoni mediolitorala prisutna su velika kolebanja temperature i saliniteta, a dio vremena organizmi se mogu naći izvan mora. Među karakterističnim svojstama koje su se prilagodile ekstremnim uvjetima u biocenozi donjih stijena mediolitorala, nalaze se *Actinia equina* i *Actinia cari*.

Unutar biocenoze infralitoralnih alga koja se razvija na čvrstom dnu infralitorala i čija dubinska granica ovisi o količini svjetlosti, česte vrste su *Anemonia viridis* i *Aiptasia mutabilis* (obje vrste žive u simbiozi sa zooksantelama). Na donjem rubu ove biocenoze

moć je prijelaz prema koraligenskoj biocenozi, gdje se miješaju karakteristične vrste obje biocenoze. Za koraligensku biocenozu značajna je smanjena količina svjetlosti. Obuhvaća čvrsta dna cirkalitorala, a osnova zajednice su scijafilne crvene inkrustrirajuće alge koje grade staništa velike strukturne heterogenosti. Na više-manje okomitim stijenama s razvijenim biogenim nakupinama crvenih alga, na mjestima gdje se uzdiže morska voda bogata planktonom, dominiraju rožnati koralj *Paramuricea clavata* i *Eunicella cavolinii*, a česti su *Corynactis viridis*, *Parazoanthus axinellae*, *Leptopsammia pruvoti* (Bakran-Petricioli, 2007).

Na sedimentnom dnu, prekrivenom praznim ljušturama, manjim kamenjem i šljunkom, crvene alge i sesilni beskralježnjaci kalcificiranog skeleta mogu vezivati čestice i tako stvoriti biogeno učvršćivanje. Na taj način oblikuju dijelove čvrstog dna unutar pomičnog sedimentnog staništa (koraligenske platforme). Ovakve strukture možemo pronaći na mjestima s jačim strujanjem mora gdje je spriječena izrazita sedimentacija finih čestica. Opisana staništa naseljavaju: *Paramuricea clavata*, *Eunicella verrucosa*, *Alcyonium acaule*, *Corallium rubrum*, *Savalia savaglia*, *Parerythropodium coralloides* (Bakran-Petricioli, 2007).

Za život na mekim podlogama s izraženom dinamikom, koralji su se prilagodili povlačenjem cijelog tijela u sediment ili zakopavanjem dijela skeleta. Na muljevitim i pjeskovitim dnima česta su morska perca (*Pennatula* sp., *Funiculina quadrangularis*).

Većina koralja su scijafilne životinje koje preferiraju zasjenjenija staništa i špilje. Odprilike 2/3 svih poznatih koralja živi u mračnim i hladnijim zonama. Među njima su: *Caryophyllia inornata*, *Polycyathus muelleriae*, *Parazoanthus axinellae* i *Leptopsammia pruvoti*. Iznimka su vrste sa simbiotskim algama kojima je za fotosintezu potrebna svjetlost. Crveni koralj (*Corallium rubrum*) danas najčešće dolazi na većim dubinama, špiljama i teže dostupnim lokacijama.

Nisu sve vrste koralja ograničene na čvrsto dno. Neke su epibionti na listovima morskih cvjetnica, talusima alga ili na tijelima životinja. U zamjenu za transport do novih izvora hrane koralji svojim domaćinima nude oblik obrane od predatora. Primjer su moruzgve *Calliactis parasitica* i *Adamsia carciniopados* koje se bazalnom pločom pričvrste za puževu kućicu u kojoj se nastanio rak samac (*Pagurus* sp.). Od sedentarnih životinja, koralji se najčešće razvijaju na spužvama.

I sami koralji mogu poslužiti kao podloga koju naseljavaju neke vrste alga, hidrozoo ili spužvi, dok npr. mačka bjelica (*Scyliorhinus canicula*) gorgonije često koristi za odlaganje svojih jaja.

Jedan od najvažnijih simbiotskih odnosa koralji su uspostavili s jednostaničnim algama, zooxantelama. Osim hrane zooxantele korištenjem suviška CO<sub>2</sub> (iz metabolizma polipa koralja) potiču proces stvaranja vapnenačkog skeleta kod kamenih koralja (*Cladocora caespitosa*, *Madracis pharensis*, *Balanophyllia europaea*).

### **1.1.2. Razmnožavanje koralja**

#### Spolno razmnožavanje

Način razmnožavanja u kojem sudjeluju ženske i muške spolne stanice, tj. jajne i spermalne stanice. Spolne stanice se razvijaju na pregradama iz intersticijalnih stanica endoderma. Nakon dozrijevanja spolne stanice se otpuštaju u vodu gdje se odvija oplodnja (Matoničkin i sur., 1998). Može se dogoditi da se jajna stanica oplodi unutar gastrovaskularne šupljine ženskog polipa pri čemu će iz ženskog polipa biti izbačena mlada ličinka. U ovakvim slučajevima govorimo o obliku viviparije.

Nakon oplodnje se iz jajne stanice razvija trepetljikava ličinka, planula. Ona se kao dio planktona slobodno kreće u stupcu vode, te se nakon nekoliko dana pričvrsti za supstrat i nastavlja život u obliku samostalnog polipa ili formira novu koloniju (Habdija i sur., 2004).

Koralji su najčešće gonohoristi (odvojena spola) te razvijaju polipe ženskog i muškog spola no postoje i hermafroditi tj. dvospolni polipi koji su češći na koraljnim grebenima u tropskim morima. Dvospolnost se može odnositi na koloniju (*Madracis pharensis*) u kojoj su prisutni polipi oba spola ili na pojedinačni polip koji posjeduje ženske i muške gamete (*Balanophyllia europaea*).

#### Sinkronizirano otpuštanje gameta

U vrijeme spolnog razmnožavanja, gamete istovremeno može otpuštati velik broj jedinki istih ali i različitih vrsta koralja. Svrha ovog, sinkroniziranog, otpuštanja velikog broja ženskih i muških gameta je povećanje ukupnog broja oplodjenih jajnih stanica i omogućavanje što većem broju gameta da izbjegne predatore. Kod gusto razvijenih kolonija otpuštanje gameta se može događati više puta u razdoblju od nekoliko mjeseci i često je povezano s mjesečevim mjenama.

## Nespolno razmnožavanje

Nespolnim razmnožavanjem, nove, genetički identične jedinke nastaju pupanjem, uzdužnim i poprečnim dijeljenjem (paratomija) te kidanjem osnovice (pedalna laceracija) (Matonićkin i sur., 1998). Ovim oblikom razmnožavanja formiraju se jednospolne kolonije.

Pupanjem nastaje novi polip koji može ostati unutar kolonije ili se odvoji i nađe novo stanište udaljeno od polipa iz kojeg je nastao.

Uzdužno djeljenje polipa je jedan od češćih oblika nespolnog razmnožavanja prisutan kod gotovo svih vrsta koralja. Pojedinačni koralji se mogu djeliti poprečnim dijeljenjem pri čemu se formiraju dva nova polipa, jedan iz bazalnog dijela, a drugi iz okousne ploče.

Ukoliko se neka vrsta sa dominantnim spolnim načinom razmnožavanja nađe pod stresnim uvjetima ona može prijeći na nespolno razmnožavanje, najčešće transverzalnim djeljenjem.

Fragmentacijom se iz otkinutog dijela polipa razvije nova jedinka, najčešće se radi o otkinutom dijelu lovke. Ovaj način razmnožavanja zabilježen je kod crnih koralja i nekih vrsta moruzgvi.

### 1.1.3. Predatori i štetni utjecaji

Posjedovanje žarnih stanica znatno reducira broj prirodnih neprijatelja, no neke vrste životinja su se prilagodile na otrove žarnih stanica pa konzumacija polipa ne predstavlja veći problem. U Mediteranu se koraljima hrane puževi (*Pseudosimnia carnea*, *Simnia purpurea*, *Aperiovula adriatica*), neki gološkržnjaci (Nudibranchia) i morski pauci (Pycnogonidae).

Visoke temperature ili duga razdoblja povišene temperature mogu pogodovati razvoju patogena koji uzrokuju bolesti i na kraju ugibanje koralja. Uzročnici bolesti mogu biti gljivice, cijanobakterije, bakterije, protozoa i alge.

Među glavnim problemima odumiranja koraljnih grebena svakako je izbjeljivanje koralja. Razlog su povišene temperature i snažni stres pri čemu koralji odbacuju zooxantele, nakon čega često slijedi smrt koralja. Odumiranje kolonije mogu uzrokovati i epibionti, ukoliko se prejako razviju.

Negativni antropogeni utjecaj se manifestira na više načina. Najčešće se radi o uništavanju kolonija koralja povlačenjem mreže po morskom dnu u potrazi za rakovima i ribom,

ciljanom sakupljanju nekih ekonomski isplativih vrsta koralja kojim se dodatno prorjeđuju već malobrojna naselja tih vrsta, slučajnim oštećenjima koje nepažnjom nanose rekreativni ronionci prilikom zarona te ispuštanju kanalizacijskih i drugih otpadnih voda.

## **1.2.Ciljevi istraživanja**

- Odrediti i popisati vrste koralja na istraživanim postajama u Parku prirode Telašćica, Nacionalnom parku Kornati i Nacionalnom parku Mljet.
- Odrediti zajednice u kojima su utvrđene određene vrste koralja.
- Usporediti postaje prema sastavu i broju vrsta koralja koji ih naseljavaju.
- Usporediti brojnost različitih vrsta koralja na istraživanim postajama.



## 2. MATERIJALI I METODE

### 2.1. Prikupljanje uzoraka i određivanje vrsta

Terenski dio istraživanja je izvršen ronjenjem s autonomnom ronilačkom opremom na odabranim lokacijama unutar Parka prirode Telašćica, Nacionalnog parka Kornati i Nacionalnog parka Mljet. Sve istraživane postaje se nalaze na vanjskim, izloženim obalama otoka. Određeni su tip i konfiguracija dna te je procijenjena rasprostranjenosti (abundancija) lako prepoznatljivih vrsta koralja. Tijekom istraživanja snimljene su podvodne fotografije, te skicirani istraživani profili. Profili su snimljeni podvodnom kamerom na dubinama do 45 metara. Ukoliko je to bilo moguće izvršena je determinacija vrsta *in situ*. Uzorci ostalih vrsta su sakupljeni za daljnju laboratorijsku determinaciju i obradu. Sakupljeni uzorci su konzervirani u 4%-tnom formalinu ili u 70%-tnom alkoholu. Neki primjerci kamenih koralja očišćeni su otopinom 50%-tnog peroksida i nakon tog osušeni. Iz špilja su uzeti uzorci sedimenta za izolaciju ostataka čaški, uzorci su očuvani *in toto* u 70%-tnom alkoholu. Konzervirani uzorci su determinirani u Laboratoriju za biologiju mora Zoologijskog zavoda Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu uz korištenje sljedećih radova: Bakran-Petricioli (2007), Calvo (1995), Riedl (1991), Schmidt (1972), Turk (1996), Zavodnik i Šimunović (1997), Weinberg (1993) i Zibrowius (1980). Sakupljeni materijal pohranjen je u Laboratoriju za biologiju mora Zoologijskog zavoda Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

### 2.2. Statistička obrada podataka

Rezultate sam statistički obradila pomoću programa PRIMER 5 za Windows. To je program za multivarijatnu analizu podataka kojim se mogu obraditi podatci iz Microsoft Office Excell tablica. Postaje sam usporedila putem Bray-Curtisove sličnosti, klaster analize i MDS-a. Prvo je bilo potrebno odrediti Bray-Curtisovu sličnost (Prilog 1) i zatim iz dobivenih rezultata izvesti ostale načine uspoređivanja postaja. Bray-Curtisova sličnost je napravljena na temelju prisutnosti i odsutnosti svake vrste na određenoj postaji. Ovakav prikaz je pogodan, jer je tablica s podacima prilagođena za određivanje sličnosti bioloških zajednica. Klaster analizom, na temelju euklidske udaljenosti i sličnosti, dobivamo dendrogram Bray-Curtis sličnosti (Slika 57). Naziv klaster analiza odnosi se na vrstu multivarijatnih tehnika statističke analize kojom se nastoje utvrditi (identificirati i

analizirati) relativno homogene grupe objekata (ili varijabli). To je hijerarhijsko grupiranje koje se temelji na uspoređivanju prosjeka grupe, tj. zajednice. Euklidska udaljenost je ravno linijska udaljenost između dva pojma. Klaster analizom dobivamo vizualni prikaz, ali u metričkom sustavu. MDS (multidimensional scaling) je set numetričkih statističkih metoda kojim možemo dobiti vizualnu statističku udaljenost (Slika 58). U toj analizi svaka točka predstavlja pojedinu postaju. Što su točke bliže to je sličnost među postajama veća, odnosno postaje su različitije ukoliko su prostorno udaljenije.

### 3. ISTRAŽIVANO PODRUČJE

#### 3.1. Park prirode Telašćica

Park prirode Telašćica je smješten u središnjem dijelu istočne Jadranske obale i obuhvaća južni dio Dugog Otoka. Na jugu graniči s Nacionalnim parkom Kornati, dok ga od Zadra dijeli 25 km. Od 1988. godine Telašćica je izdvojena iz granica Nacionalnog parka Kornati i proglašena parkom prirode. Ukupna površina Parka iznosi 70,50 km<sup>2</sup>, od toga na kopneni dio otpada 25,95 km<sup>2</sup> površine na Dugom Otoku i pripadajućim otočićima, dok preostala 44,55 km<sup>2</sup> pripadaju moru (Magaš, 1998). Park je dobio ime po dubokoj i dobro zaštićenoj uvali na južnoj strani Dugog Otoka koja je ujedno jedan od tri temeljna fenomena Parka. Tu su još slano jezero Mir te poznati strmci Dugog Otoka ili takozvane "stene" koji se uzdižu do 161 metar nad morem, a u dubinu se spuštaju do 85 m.

Uvala Telašćica je uvučena u kopno otprilike 8 km, najšira je na južnom dijelu, oko 1,6 km. Najveća dubina uvale iznosi 67 m. Zaljev je dobro razveden, sastoji se od tri dijela međusobno odvojena suženjima te obuhvaća 25 uvala, rtova i 5 otočića. Ta tri dijela su krške ponikve potopljene nakon zadnje oledbe. Zbog svog položaja uvala je zaštićena od udara bure s kopna i udara juga s otvorenog mora što je čini jednom od najvećih i najbolje zaštićenih prirodnih luka na istočnoj obali Jadrana. Zanimljiva je turistima tako da za vrijeme sezone dolazi do povećanog organskog onečišćenja.

Jezero Mir se nalazi između zaljeva Telašćica i otvorenog mora. Dugačko je 900 m, široko 300 m, a najveća dubina iznosi 6 m. Prema postanku je krška depresija koja se zbog podizanja morske razine nakon zadnje oledbe ispunila morem. More prodire u jezero kroz brojne podzemne mikropukotine posebice sa njegove sjeverne strane. Zbog male dubine i zatvorenosti jezera dolazi do jake evaporacije koja dodatno povećava salinitet. Obala jezera je uglavnom niska i stjenovita, s brojnim škrapama, a na krajnjem SZ dijelu postoje manje akumulacije pijeska (PP Telašćica, 2010).

Prema geološkom sastavu otok je pretežno građen od vapnenca i dolomita u kojima su se procesima okršavanja formirali različiti krški reljefni oblici. Dugi Otok ima jednu od najrazvedenijih otočnih obalnih linija na istočnoj obali Jadrana. Ističe se jugozapadna strana otoka koja je otvorena direktnom utjecaju vjetrova s otvorenog mora i prema tome oblikovana uglavnom djelovanjem abrazije (Džaja, 2003).

Strmci ili tkzv. “stene” se nalaze s vanjske strane uvale Telašćica. Protežu se od rta Mrzlovica na sjeverozapadu do padina Velog vrha na jugoistoku. Na stijenama strmca iznad i ispod morske površine su prisutne brojne životinjske vrste. Na zidovima pod morem pronađene su kolonije crvenog koralja (*Corallium rubrum*), te gorgonije *Eunicella cavolinii* i *Paramuricea clavata*, brojne vrste fotofilnih alga, spužvi, ježinaca i brojnih drugih vrsta (PP Telašćica, 2010). Do danas je zabilježena 101 vrsta morskih alga, 323 vrste morskih beskralježnjaka i 56 vrsti riba (Kružić, 2007).

Glavna obilježja klime ovog prostora su više od 2.500 sunčanih sati godišnje, srednja siječanjska temperatura viša od 7°C, a srednja godišnja viša od 16°C. Temperatura mora zimi iznosi približno 13°C, a ljeti oko 23°C. Uz sveprisutan kamenjar na mjestima se može pronaći razvijena šuma alepskog bora (*Pinus halepensis*) i hrasta crnike (*Quercus ilex*) (PP Telašćica, 2010).

### **3.2. Nacionalni park Kornati**

Kornatska otočna skupina se nalazi u srednjoj Dalmaciji južno od Zadra i jedna je od najrazvedenijih i najgušćih u europskom Sredozemlju. Smjer pružanja otoka je od sjeverozapada prema jugoistoku (Ridanović i Šimunović, 1995) i obuhvaća ukupno 150 otoka, otočića i hridi s oko 320 km<sup>2</sup> otočno-morske površine. U dužini od 35 km i širini od 13 km otoci su podijeljeni u 4 niza i dvije grupe.

Prvu grupu čine Gornji Kornati koji obuhvaćaju Sitski i Žutski otočni niz s 51 kopnenom jedinicom dok drugu grupu otoka čine Kornatski i Pučinski ili Piškeraški otočni niz s 98 kopnenih jedinica.

Najsjeverniji otok je Mala Balabra, najjužniji je Južni Opuh, najzapadniji Vela Aba, a najistočniji otok je Samograd (NP Kornati, 2010). Od ukupne kopnene površine svih otoka u Nacionalnom parku na dva najveća otoka, Kornat i Žut, otpada 70 % površine (Bognar i Grizelj, 1995). U granice Nacionalnog parka ulazi 89 otoka, otočića i hridi, ukupne površine oko 220 km<sup>2</sup>. Na kopno se odnosi samo ¼ površine s 238 km obalne linije (NP Kornati, 2010). Zbog geomorfologije, velike razvedenosti obalne linije i iznimno bogatih biocenoza morskog ekosustava te kulturne baštine 1980. godine uslijedilo je proglašenje Nacionalnog parka Kornati. Unutar granica Nacionalnog parka tada se nalazio i jugoistočni dio Dugog Otoka sa zaljevom Telašćica koji je izdvojen i proglašen parkom prirode 1988. godine. Konačne granice, koje su važeće i danas Nacionalni park dobiva 1997. godine.

Otoci su većinom sastavljeni od karbonatnih stijena; vapnenaca i dolomita. Procesima okršavanja tj. korozijom i erozijom, te abrazijskim djelovanjem valova i atmosferskih čimbenika tijekom 65 milijuna godina u vapnenačkim stjenama nastaju krški oblici kao što su jame, špilje i škrape.

Strme obale vanjskog niza Kornatskog otočja zbog svog izgleda nose naziv «kruna». To nisu klifovi, kako se često pogrešno nazivaju, već rasijedni strnci nastali kao posljedica podvlačenja Afričke tektonske ploče pod Euroazijsku. Najviša «kruna» se nalazi na otoku Klobučar i proteže se 82 m u visinu, dok je najduža na otoku Mana, a iznosi 1350 m. Najdublja točka od 123 metra se nalazi jugozapadno od otočića Purara.

Iako je svako povijesno razdoblje ostavilo trag na otocima i današnjem podmorju, mora se izdvojiti podizanje razine mora za 120 m koje se desilo prije 15-ak tisuća godina, nakon posljednje glacijacije. Taj događaj je formirao Kornate kao otočnu skupinu, budući da su do tada bili sastavni dio kopna.

Na otocima prevladavaju biljne zajednice s izgledom "pustih" kamenjara nastale kao krajnji stadij u procesu degradacije šumske vegetacije. Vegetacija kopnenog dijela Nacionalnog parka rezultat je duge prisutnosti i aktivnosti čovjeka. Određene zone stroge zaštite u području NP Kornati koje služe isključivo za odobrena znanstvena istraživanja uključuju područja oko otočića Purara, hridi Klint i Volić; otočića Mrtenjak; otočića Klobučar; otočića Mali i Veliki Obručan (NP Kornati, 2010). Do danas su utvrđene ukupno 753 vrste morske flore i faune. Radi se o 160 vrsta morskih alga, jedna morska cvjetnica, 525 vrsta beskralješnjaka i 67 vrsta riba (Kružić, 2009).

### **3.3. Nacionalni park Mljet**

Otok Mljet ubrajamo u južnodalmatinsku skupinu otoka. Smješten je između Korčule i Elafitskih otoka na jugoistoku. Pruža se paralelno s istočnom polovicom poluotoka Plješevca u smjeru sjeverozapad-jugoistok. Otok je dugačak 37 km, prosječne širine 5 km i ukupne površine 100,4 km<sup>2</sup> što ga čini osmim najvećim otokom Jadrana. Obalna crta je duga 131,3 km. Zbog prirodnih i reljefnih vrijednosti dio otoka površine 30 km<sup>2</sup> je 11. studenog 1960. proglašen Nacionalnim parkom. Granice parka obuhvaćaju sjeverozapadni dio otoka u kojem se nalaze Veliko i Malo jezero, kanal Soline koji jezera povezuje s otvorenim morem te dobro razvijena i očuvana samonikla šuma alepskog bora (*Pinus*

*halepensis*). Odlukom Sabora 1997. godine proširene su granice Parka na morski pojas 500 m od obalne linije.

Jezeru predstavljaju geomorfološki fenomen nastao poplavljanjem dviju krških depresija za vrijeme postglacijala. Veliko jezero je dugačko oko 2,5 km, široko 1 km s ukupnom površinom 1,45 km<sup>2</sup>. Najveća dubina iznosi 47 m, a na njegovoj južnoj strani se nalazi otočić Sv. Marije s benediktinskim samostanom iz XII. st. Na samom ulazu u Veliko jezero razvijen je greben koralja *Cladocora caespitosa* koji zauzima površinu 650 m<sup>2</sup>. Razvitku ove vrste pogoduje jaka struja, optimalna temperatura i velik dotok organske tvari (Kružić, 2002).

Malo jezero je povezano s Velikim jezerom 20-ak metara dugačkim kanalom širine 2,5 m i dubine 0,5 m. Njegova površina iznosi 0,24 km<sup>2</sup> a najveća zabilježena dubina je 29 m.

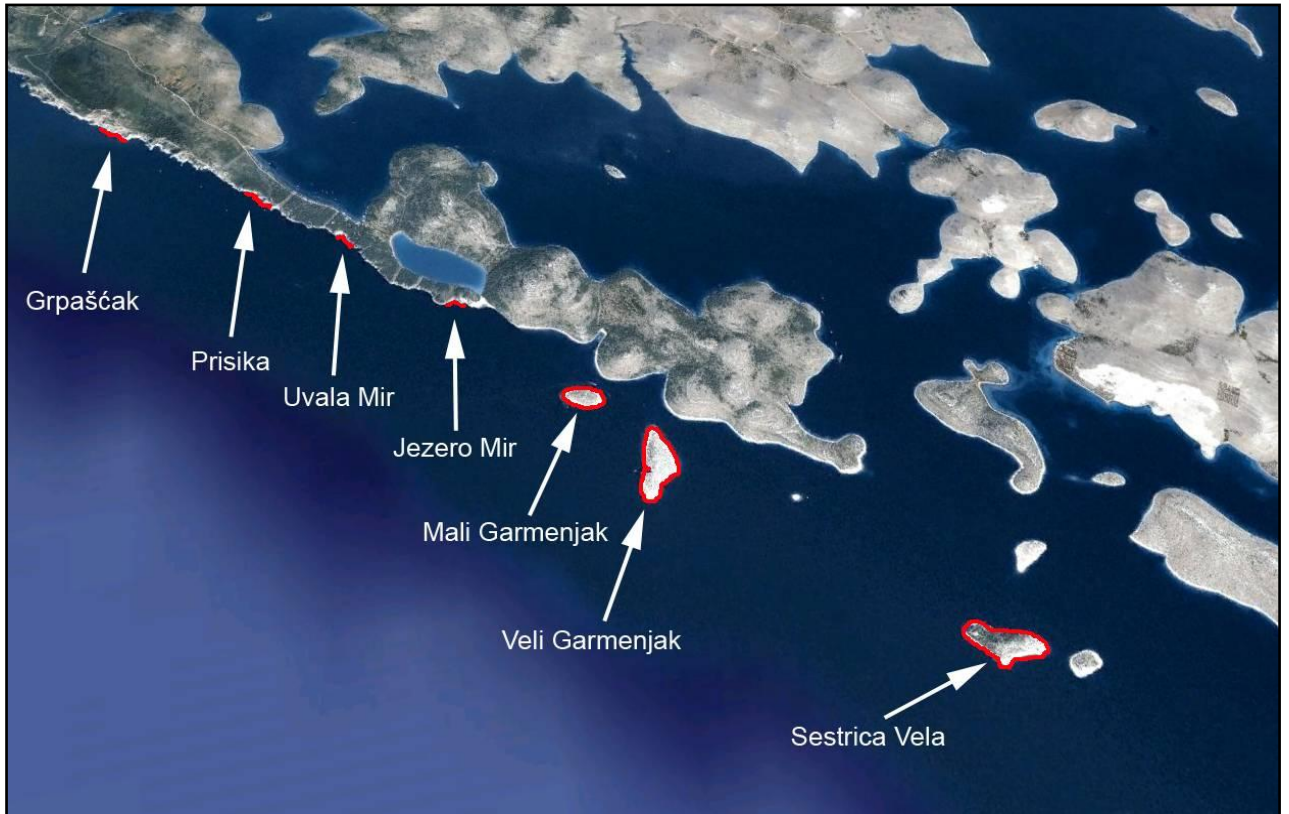
Kanal Soline je u prošlosti bio proširivan, a danas je dubok oko 4 metra. Zbog izmjene plime i oseke kroz njega stalno teče jaka struja, 6 sati struja ima smjer prema jezerima a 6 sati iz jezera prema otvorenom moru (NP Mljet, 2010).

Najveći dio otoka izgrađuju kredni vapnenci. Obala Mljeta je abrazijskog tipa, uglavnom niska i stjenovita, iznimku čini južna obala na kojoj su formirane strme litice. Uz sjevernu obalu otoka smješteno je više otočića kao što su Glavat, Pomeštak, Moračnik i dr.

### 3.4. Istraživane postaje

Istraživanje je provedeno na ukupno 25 postaja. Unutar Parka prirode Telašćica istraživano je 7 postaja (Slika 1), 12 postaja je istraženo unutar Nacionalnog parka Kornati (Slika 2) i 6 postaja unutar Nacionalnog parka Mljet (Slika 3).

#### 3.4.1. Park Prirode Telašćica



Slika 1. Istraživane postaje na strmcima u Parku Prirode Telašćica.

Popis istraživanih postaja unutar PP Telašćica:

1. TE1 - Grpašćak
2. TE2 - Prisika
3. TE3 - Uvala Mir
4. TE4 - Jezero Mir
5. TE5 - Mali Garmenjak
6. TE6 - Veli Garmenjak
7. TE7 - Sestrica Vela

### 3.4.2. Nacionalni park Kornati



Slika 2. Istraživane postaje na strmcima u Nacionalnom Parku Kornati.

Popis istraživanih postaja unutar NP Kornati:

1. KO1 - Levrnaka
2. KO2 - Mrtovac
3. KO3 - Borovnik
4. KO4 - Mana
5. KO5 - Kamičići
6. KO6 - Rašip Mali
7. KO7 - Rašip Veli
8. KO8 - Piškera
9. KO9 - Velika Panitula
10. KO10 - Mala Panitula
11. KO11 - Lavsa
12. KO12 - Purara



### 3.4.3. Nacionalni park Mljet



Slika 3. Istraživane postaje na strmcima u Nacionalnom Parku Mljet.

Popis istraživanih postaja unutar NP Mljet:

1. MLJ1 - Hrid Štit
2. MLJ2 - Stražica
3. MLJ3 - Zakamenica
4. MLJ4 - Velika Priveza
5. MLJ5 - Rt Lenga
6. MLJ6 - Vanji Škoj

## 4. REZULTATI

### 4.1. Opis istraživanih postaja

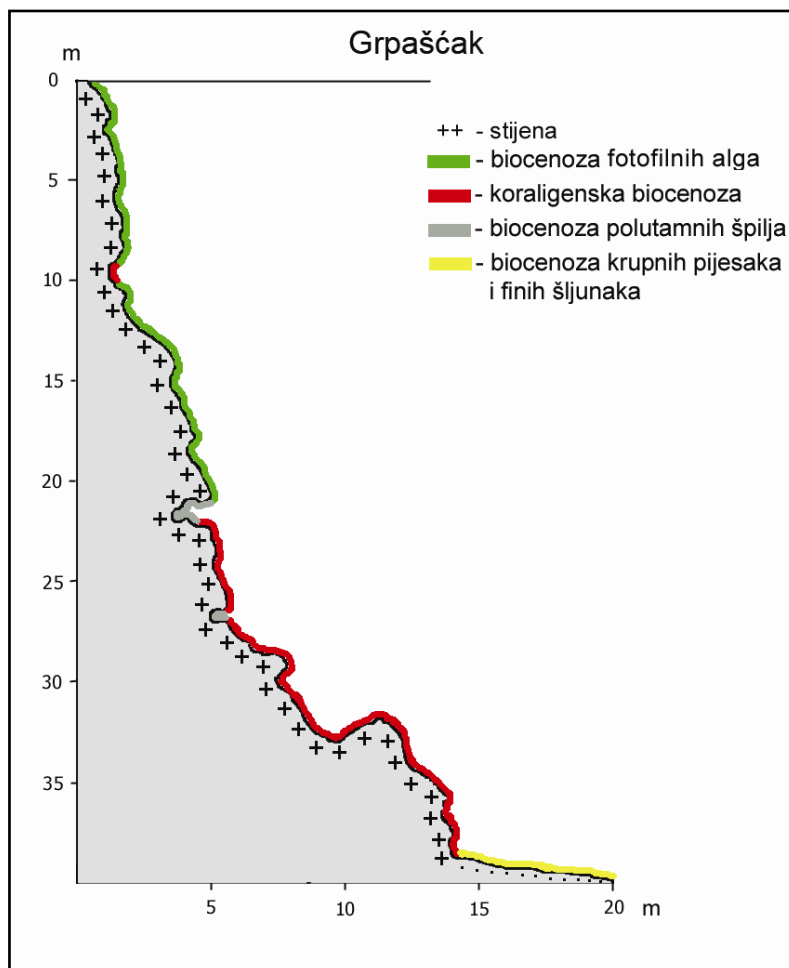
#### Park Prirode Telaščica

##### 1. Profil Grpaščak

Oznaka postaje: **TE1**

GPS koordinate: N 43° 54' 12, E 15° 08' 03

Istraživano područje nalazi se na zapadnoj strani PP Telaščica i izloženo je udarima valova. Razvedena okomita hridinasta litica s nekoliko većih prevjesa i polušpilja spušta se do dubine od 38 m (Slika 4).



Slika 4. Profil Grpaščak (TE1) s vertikalnim rasporedom razvijenih biocenoza.

Visina supralitoralne stepenice prelazi četiri metra na kojoj je razvijena karakteristična biocenoza supralitoralnih stijena.

Biocenoza fotofilnih alga razvijena je do dubine od 20 metara. Prevladavaju zelene alge *Acetabularia acetabulum*, *Halimeda tuna*, *Flabellia petiolata*, *Codium bursa* i smeđa alga *Padina pavonica* i alge roda *Cystoseira*. Utvrđena su gusta naselja invazivne alge *Womersleyella setacea*. Čest je kameni koralj *Balanophyllia europaea* (Slika 5).

Vrste smeđih alga roda *Cystoseira* i vrsta *Padina pavonica* na dubini od 5 do 10 m razvijaju prave podmorske "šume" između kojih rastu jedinke gorgonije *Eunicella singularis*.

Unutar biocenoze fotofilnih alga, u zasjenjenim mjestima razvijen je i pretkoraligenski aspekt koraligenske biocenoze.

Od 22 do 38 metara razvijena je koraligenska biocenoza s karakterističnim vrstama koralja *Eunicella cavolinii*, *Alcyonium coralloides* i *Paramuricea clavata*. Biocenoza polutamnih špilja razvijena je na strmcu u udubljenjima i polušpiljama. Ovdje prevladavaju žarnjak *Parazoanthus axinellae* i samostalni kameni koralji *Leptopsammia pruvoti*, *Caryophyllia inornata*, *Caryophyllia smithii*, *Polycyathus muelleriae*, zadružni koralj *Madracis pharensis*.



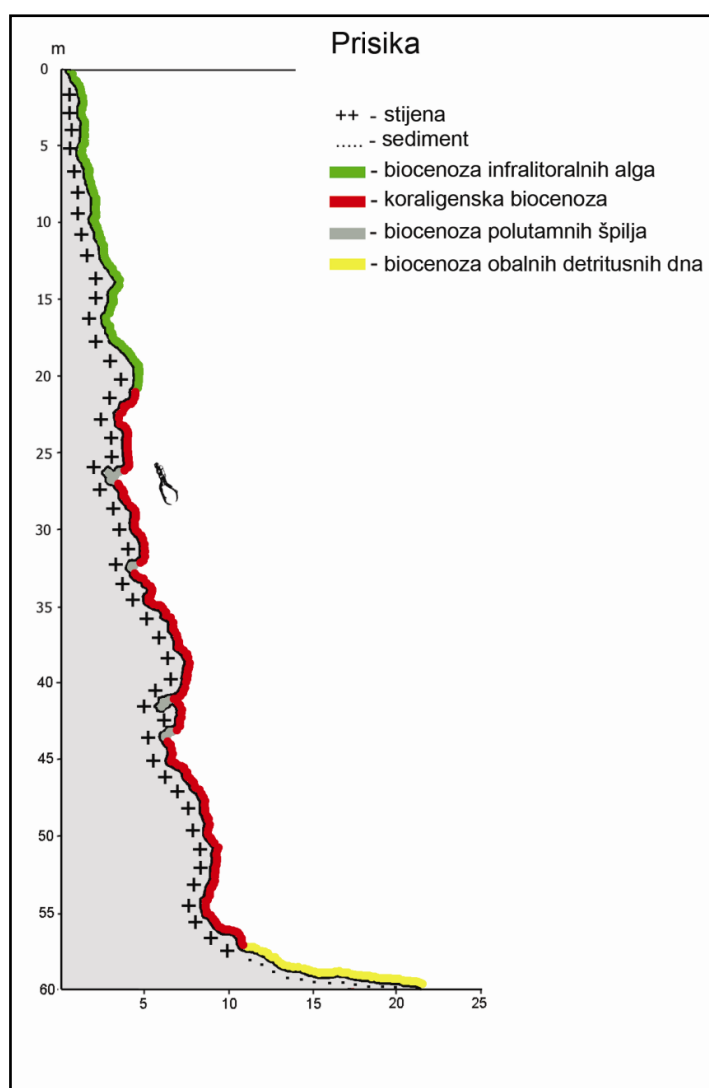
Slika 5. Kameni koralj *Balanophyllia europaea*. Profil Grpašćak (TE1). Dubina 10 metara.

## 2. Profil Prisika

Oznaka postaje: **TE2**

GPS koordinate: N 43° 53' 43, E 15° 08' 50

Istraživani profil nalazi se na zapadnoj, vanjskoj strani PP Telašćica, preko puta uvale Mir (Slika 1). Supralitoralna stepenica visoka je četiri do pet metara i izložena je udarima valova. Okomita hridinasta litica s nekoliko većih polušpilja spušta se do dubine od 57 metara (Slika 6).



Slika 6. Profil Prisika (TE2) s vertikalnim rasporedom razvijenih biocenoza.

Uz infralitoralni rub razvijena su gusta naselja inkrustrirajućih crvenih alga, većinom vrsta *Corallina officinalis* i *Lithophyllum tortuosum*. Na mediolitoralnoj stepenici utvrđena je veća populacija moruzgve *Actinia equina*. U biocenozi fotofilnih alga, koja se spušta do 22 metra dubine, razvijena su gusta naselja vrsta zelenih alga *Acetabularia acetabulum* i *Codium bursa*, te ovdje nalazimo brojne primjerke kamenog koralja *Balanophyllia*

*europaea*, žute moruzgve *Parazoanthus axinellae* (slika 7), te ručice *Alcyonium acaule* (Slika 8).

Duž strmca na dubini od 22 do 57 metara razvijena je koraligenska biocenoza u kojoj dominiraju gorgonije *Eunicella cavolinii* i *Paramuricea clavata* (Slika 9).



Slika 7. Spužva *Axinella cannabina* i zadružna moruzgva *Parazoanthus axinellae*.

Mnoge polušpilje i pukotine u stijeni bogato su obrasle karakterističnim vrstama kamenih koralja *Caryophyllia cyathus*, *Leptopsammia pruvoti*, *Caryophyllia smithii* i *Caryophyllia inornata*. Od 57 metara dubine nastavlja se pjeskovito-ljuštuno dno koje se spušta pod nagibom od 30° dalje u dubinu. Ovdje je utvrđen rijetki koralj *Antipathes subpinnata*.





Slika 8. Crvena ručica *Alcyonium acaule* i mješćićnica *Aplidium conicum*.



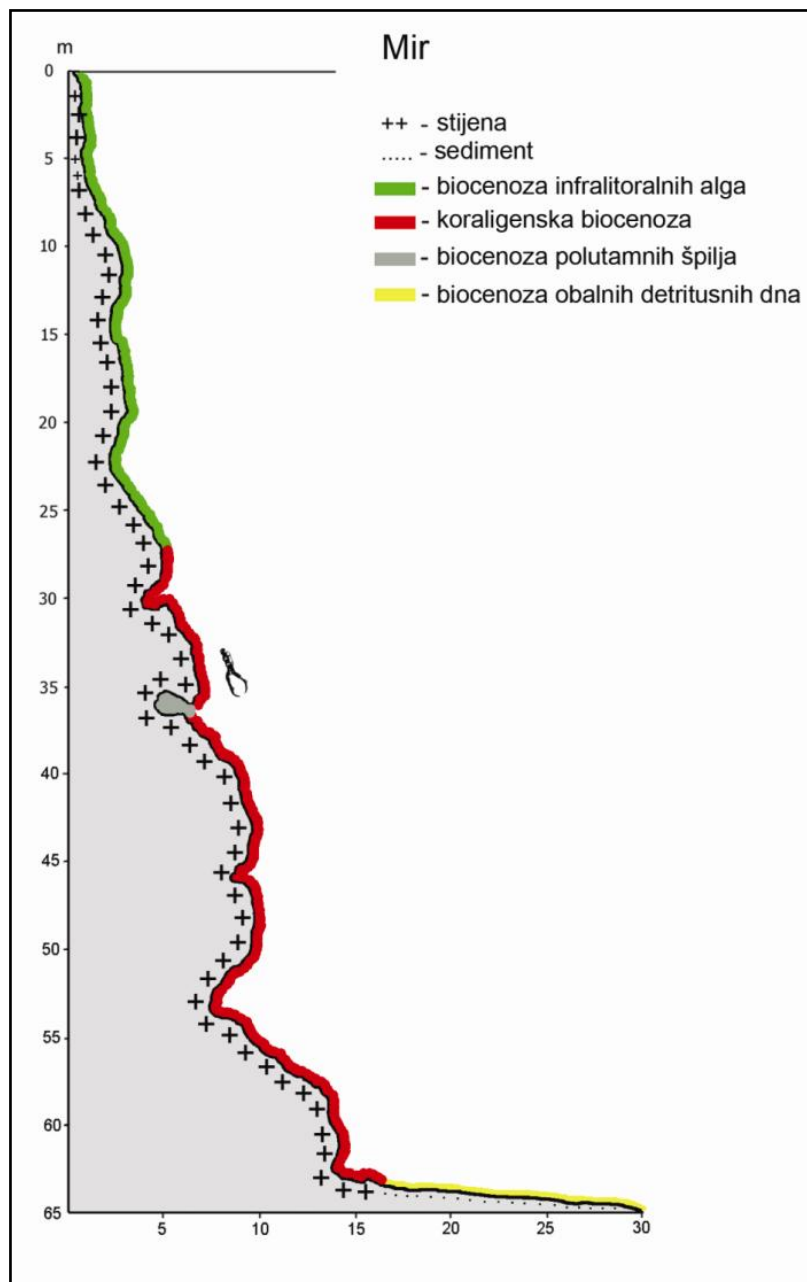
Slika 9. Mlada jedinka crvene gorgonije *Paramuricea clavata*.

### 3. Profil Uvala Mir

Oznaka postaje: **TE3**

GPS koordinate: N 43° 53' 23, E 15° 09' 25

Istraživani profil nalazi se na zapadnoj, vanjskoj strani PP Telašćica, preko puta uvale Mir (Slika 1). Supralitoralna stepenica visoka je oko četiri metra i izložena je udarima valova. Okomita hridinasta litica s par većih polušpilja spušta se do dubine od 64 metra (Slika 10).

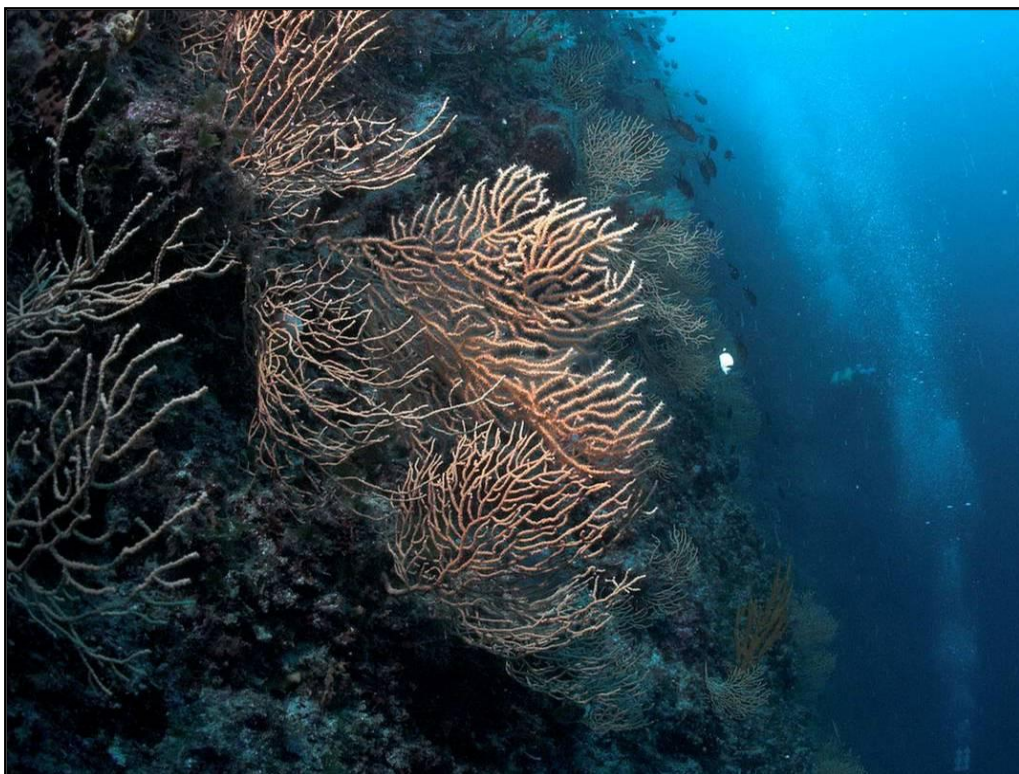


Slika 10. Profil Uvala Mir (TE3) s vertikalnim rasporedom razvijenih biocenoza.

Uz infralitoralni rub razvijena su gusta naselja inkrustrirajućih crvenih alga, većinom vrsta *Lithophyllum tortuosum*. Duž strmca na dubini od 27 do 63 metra razvijena je koraligenska biocenoza u kojoj dominiraju spužve *Axinella cannabina* i *Haliclona mediterranea*, žuta gerardija *Savlia savaglia*, gorgonije *Eunicella cavolinii* i *Paramuricea clavata*, te crveni plaštenjak *Halocynthia papillosa* (Slike 11 i 12).

Mnoge polušpilje i pukotine u stijeni bogato su obrasle karakterističnim vrstama kamenih koralja *Leptopsammia pruvoti*, *Caryophyllia smithii* i *Caryophyllia inornata*.

Od 63 metra dubine nastavlja se pjeskovito-ljuštuno dno koje se spušta pod nagibom od 20° dalje u dubinu.



Slika 11. Koraligenska biocenoza i populacija žute gorgonije *Eunicella cavolinii* na profilu Mir





Slika 12. Koraligenska biocenoza i žuta gerardija *Savalia savaglia* na profilu Mir.

#### 4. Profil Jezero Mir

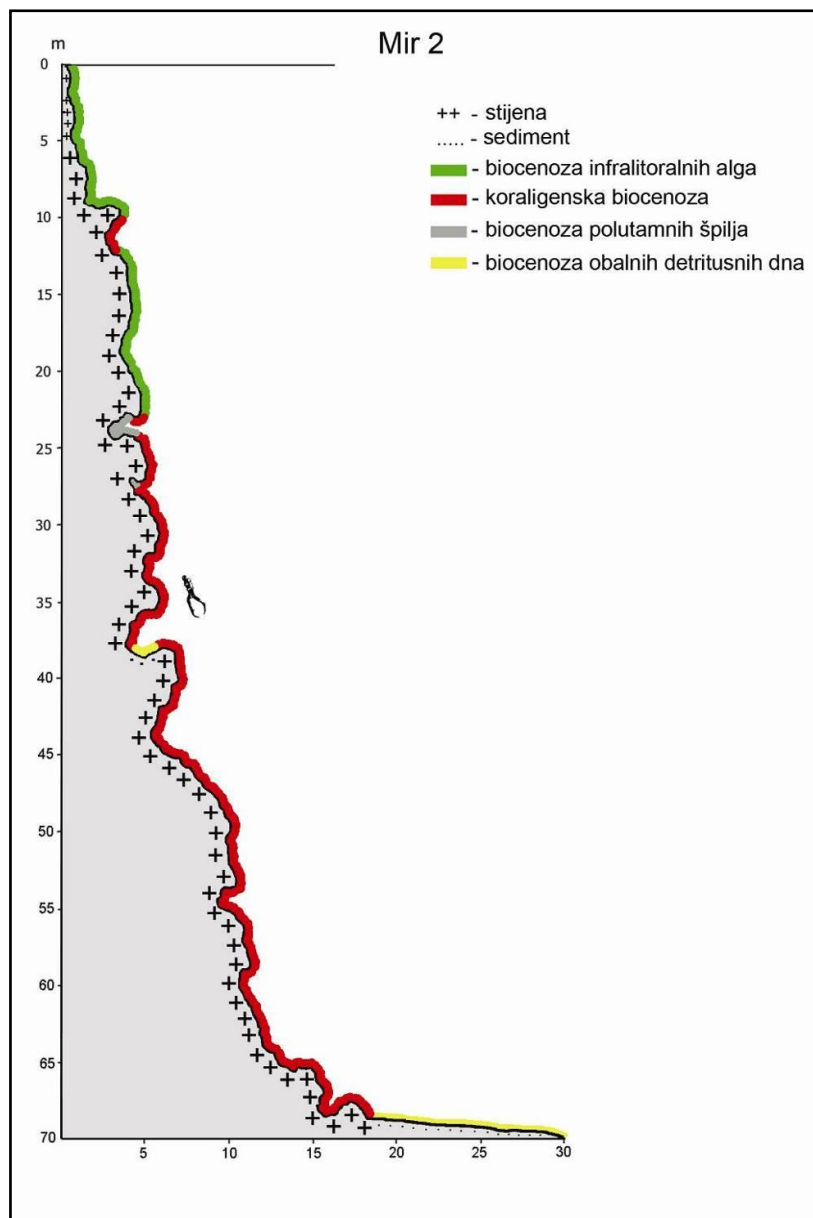
Oznaka postaje: **TE4**

GPS koordinate: N 43° 52' 58, E 15° 10' 01

Istraživani profil nalazi se na zapadnoj, vanjskoj strani PP Telašćica, preko puta jezera Mir (Slika 1). Supralitoralna stepenica visoka je oko četiri metra i izložena je udarima valova. Okomita hridinasta litica s par većih polušpilja spušta se pod kutom od 80° do dubine od 68 metara (Slika 13).

Biocenoza fotofilnih alga razvijena je do dubine od 23 metra. Ovdje su razvijena gusta naselja kamenog koralja *Balanophyllia europaea* i moruzgve *Aiptasia mutabilis*.

Duž strmca na dubini od 23 do 68 metara razvijena je koraligenska biocenoza u kojoj dominira spužva *Axinella cannabina*. Od koralja su najbrojniji *Parazoanthus axinellae*, *Caryophyllia inornata* i gorgonija *Eunicella cavolinii*.



Slika 13. Profil Jezero Mir (TE4) s vertikalnim rasporedom razvijenih biocenoza.

Na dubini od 32 metra počinje populacija crvene gorgonije *Paramuricea clavata* koja se spušta sve do kraja koraligenske biocenoze na dubini od 68 metara. U polušpilji na 36 metara dubine utvrđene su karakteristične vrste kamenih koralja *Leptopsammia pruvoti*, *Caryophyllia smithii* i *Hoplangia durothrix*, te zadružni kameni koralj *Madracis pharensis*. Pri dnu litice, na dubini od 55 metara utvrđene su manje populacije crvenog koralja *Corallium rubrum* (Slika 14). Od 68 metara dubine nastavlja se pjeskovito-ljuštuno dno s biocenzom obalnih detritusnih dna koje se spušta pod nagibom od 20° dalje u dubinu.



Slika 14. Manja populacija crvenog koralja *Corallium rubrum*. Profil Jezero Mir (TE4).  
Dubina 55 metara.

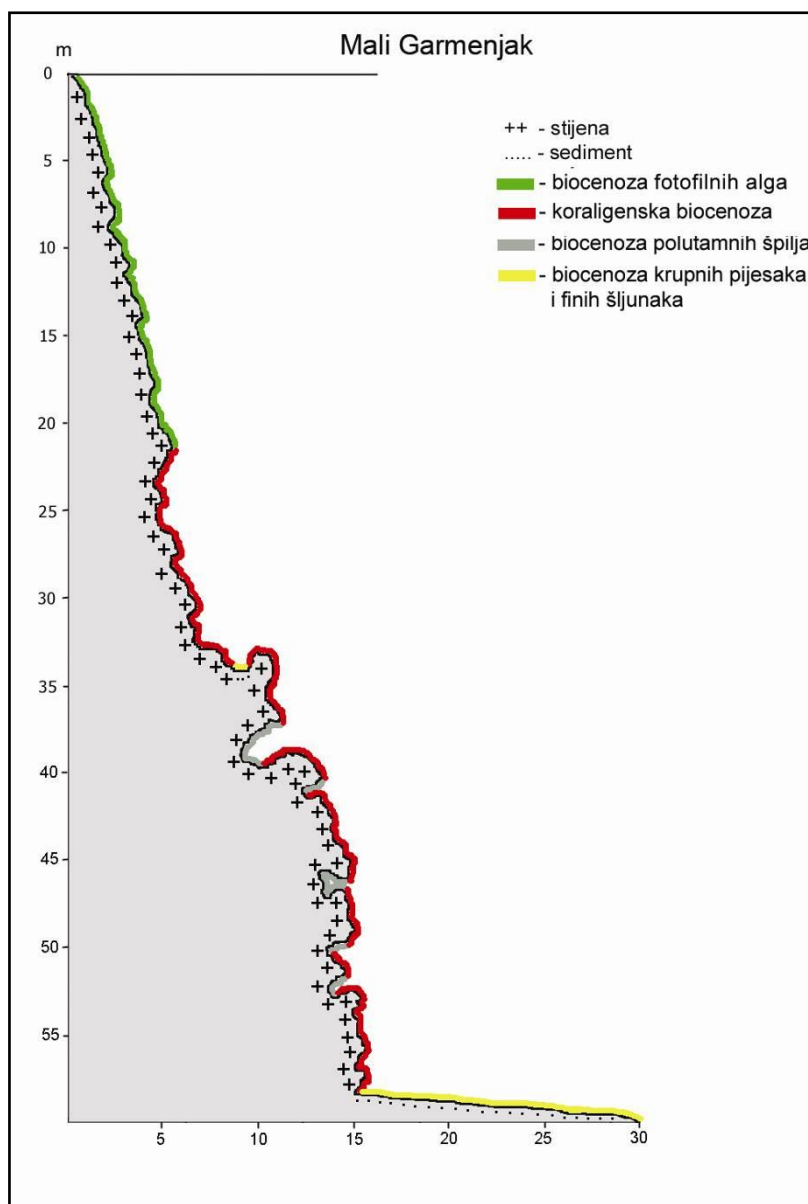
## 5. Mali Garmenjak

Oznaka postaje: **TE5**

GPS koordinate: N 43° 52' 22, E 15° 10' 37

Visina supralitoralne stepenice je oko pet metara, a izloženost valovima je vrlo velika. U zasjenjenim dijelovima mediolitoralne stepenice bogato su razvijene crvene alge *Corallina elongata*, *Lithophyllum lichenoides* i *Lithophyllum tortuosum*.

U gornjem dijelu litice do dubine od 22 metra razvijena je biocenoza fotofilnih alga s dominantnim vrstama zelenih alga *Flabellia petiolata* i *Codium bursa*. Prema dubini litica obiluje rupama, prevjesima i manjim špiljama (Slika 15). Ovdje je razvijena koraligenska biocenoza i biocenoza polutamnih špilja (Slika 16).



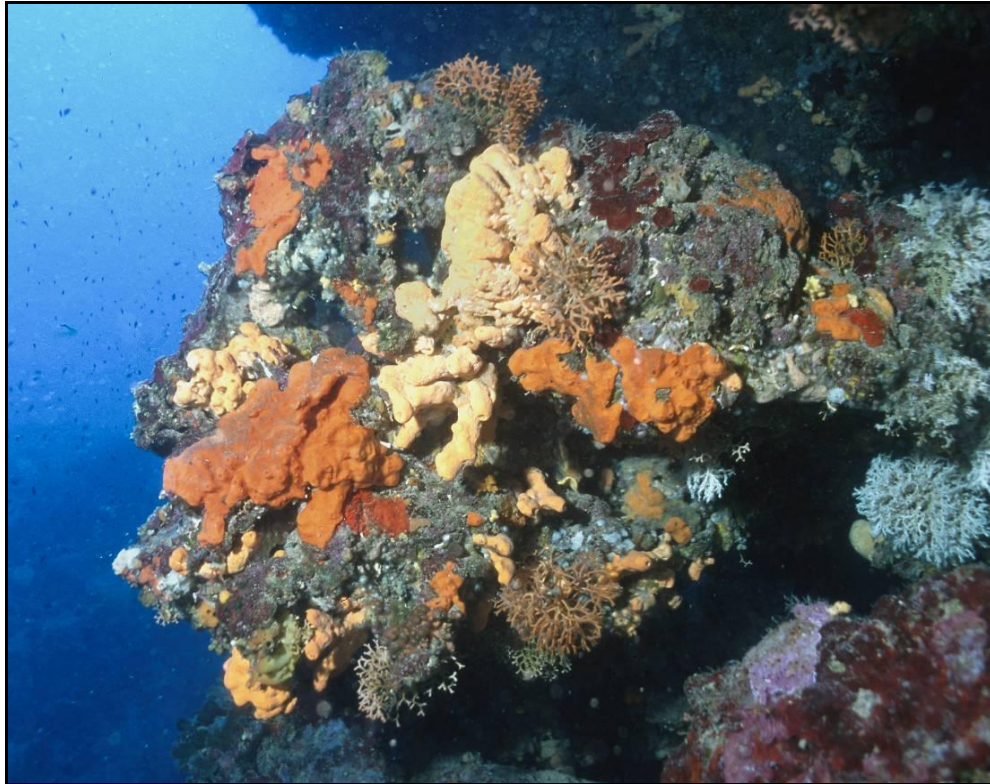
Slika 15. Profil Mali Garmenjak (TE5) s vertikalnim rasporedom razvijenih biocenoza.

Gotovo duž cijele litice nalazimo gorgoniju *Eunicella cavolinii*. Na dubini od 38 metara nalazi se veća polušpilja. Na gornjem rubu polušpilje utvrđeni su zadružni kameni koralj *Madracis pharensis*, te koralji *Leptopsammia pruvoti*, *Caryophyllia smithii*, *Caryophyllia inornata*, *Phyllangia mouchezi* i *Polycyathus muelleriae*.

Sljedi litica koja pada do dubine od 57 metara, uz manju stepenicu na 33 metra dubine. Na dubini od 45 metara razvijeni su veliki primjerci gorgonije *Paramuricea clavata* te rijetka vrsta kolonijalnog žarnjaka *Savalia savaglia*.

Na dubini od 57 metara započinje pjeskovito-ljuštorno dno koje se spušta dalje u dubinu.





Slika 16. Koraligenska biocenoza na profilu Mali Garmenjak (TE5). Dubina 35 metara.

## 6. Profil Veli Garmenjak

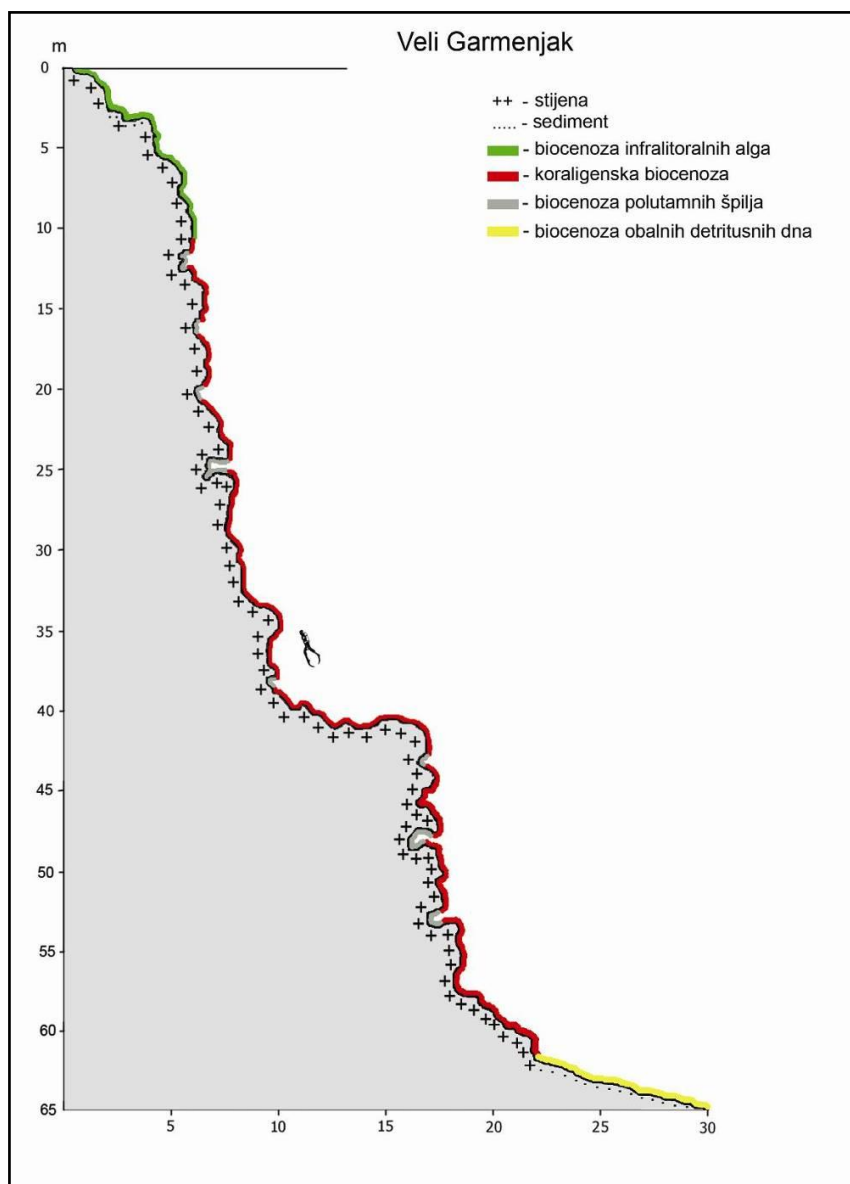
Oznaka postaje: **TE6**

GPS koordinate: N 43° 51' 55, E 15° 10' 52

Istraživanje je provedeno na južnoj strani otočića (Slika 1). Izloženost lokaliteta valovima je vrlo velika. Najveća dubina urona bila je 60 metara (Slika 17). Visina supralitoralne stepenice je oko pet metara.

Na mediolitoralnoj stepenici nalazimo karakterističnu vrstu moruzgve *Actinia equina*. Stijena obrasla fotofilnim algama stepeničasto pada do 4 metra dubine. Između stijena, na dubini 2 do 3 metra, na ljuštornom sedimentu raste morska cvjetnica *Posidonia oceanica*. Zatim slijedi litica koja pada do 40 metara dubine gdje se nalazi ravan plato širine oko 8 metara. U gornjem dijelu litice (do 10 metara dubine) razvijena je biocenoza fotofilnih alga s dominantnom vrstom *Flabellia petiolata* i nekoliko jedinki gorgonije *Eunicella singularis*.

Prema dubini litica obiluje rupama, prevjesima i manjim špiljama. Ovdje je razvijena koraligenska biocenoza i biocenoza polutamnih špilja. Na 25 metara dubine nalazi se veća polušpilja u kojoj dominiraju kameni koralji *Madracis pharensis* i *Leptopsammia pruvoti*.



Slika 17. Profil Veli Garmenjak (TE6) s vertikalnim rasporedom razvijenih biocenoza.

Na 40 metara dubine nalazi se stepenica širine 10 metara s velikim primjercima gorgonije *Paramuricea clavata*, žutom moruzgvom *Parazoanthus axinellae* (Slika 18), te rijetkom vrstom kolonijalnog žarnjaka *Savalia savaglia*. Na dubini od 57 metara utvrđena je manja, degradirana populacija crvenog koralja *Corallium rubrum*.



Slika 18. Žuta moruzgva *Parazoanthus axinellae* u koraligenskoj biocenozi na postaji Veli Garmenjak (TE6).

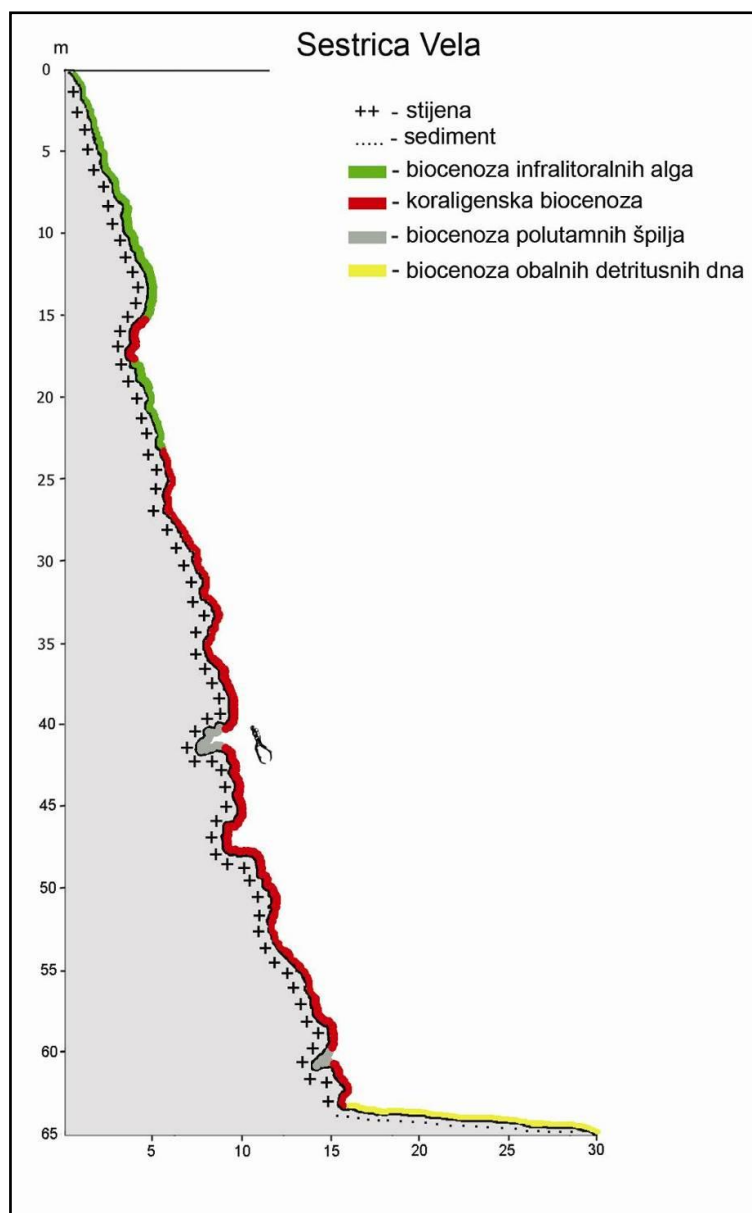
## 7. Profil Sestrica Vela

Oznaka postaje: **TE7**

GPS koordinate: N 43° 51' 07, E 15° 12' 18

Istraživano područje nalazi se na zapadnoj, vanjskoj strani otočića Sestrica Vela i izrazito je izloženo udarima valova (Slika 1). Razveden okomiti hridinasti strmac s nekoliko manjih polušpilja spušta se do dubine od 63 metra pod kutom od oko 80° (Slika 19). Visina supralitoralne stepenice je oko dva metra, a izloženost valovima je vrlo velika. Utvrđen je i vrlo velik broj crvenih moruzgvi *Actinia equina*.

Biocenoza infralitoralnih alga razvijena je do dubine od 23 metra. Na dubini od 22 metra utvrđeno je veće naselje žute gorgonije *Eunicella cavolinii*, koje se dalje sporadično spušta sve do 44 metra. Uz žutu gorgoniju ovdje prevladavaju i kameni koralji *Balanophyllia europaea* i *Caryophyllia inornata*, te moruzgve *Cereus pedunculatus* i *Aiptasia diaphana*.



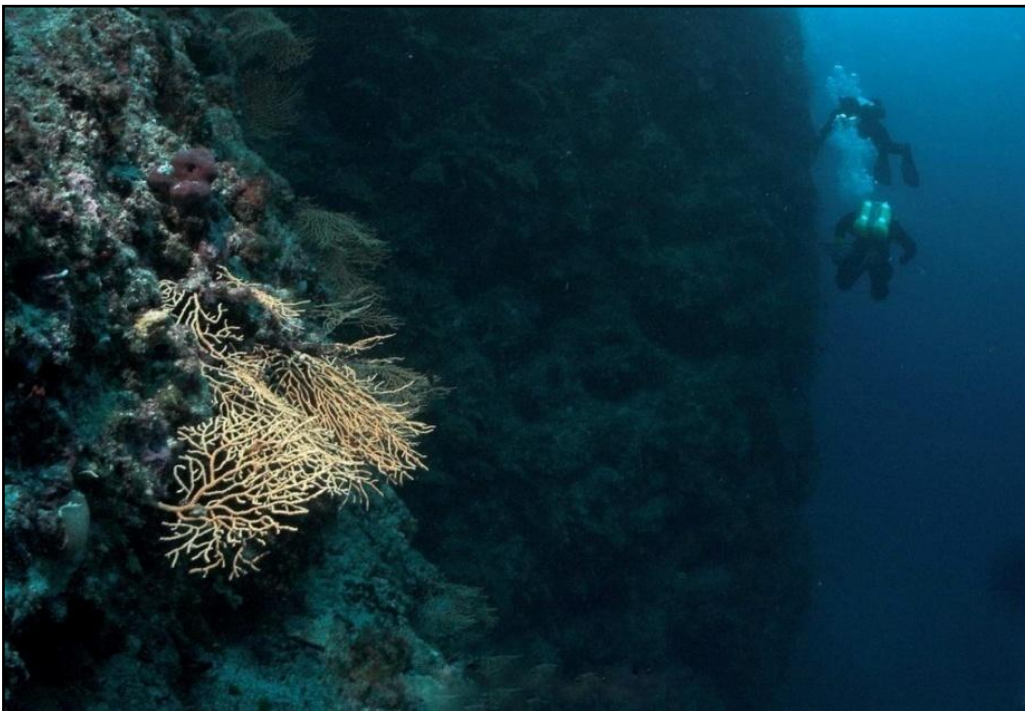
Slika 19. Profil Sestrice Vela (TE7) s vertikalnim rasporedom razvijenih biocenoza.

Nakon 23 metra dubine počinje dobro razvijena koraligenska biocenoza koja se spušta sve do 63 metra dubine (Slika 21). Od koralja su česti kameni koralji *Leptopsammia pruvoti*, *Cladopsammia rolandi*, *Caryophyllia inornata*, *Caryophyllia smithii*, *Madracis pharensis* i *Hoplangia durothrix*, te moruzgve *Cereus pedunculatus* i *Cerianthus membranaceus*. Crvena gorgonija *Paramuricea clavata* rasprostranjena je od 34 do 61 metar dubine (Slika 20). U polušpilji na 42 metra dubine razvijena je biocenoza polutamnih špilja s dominirajućim kamenim koraljima *Leptopsammia pruvoti* i *Madracis pharensis*. Na dubini od 63 metra započinje pjeskovito-ljuštarno dno s biocenzom obalnih deritusnih dna koje se spušta dalje u dubinu. Duž cijelog profila utvrđen je veći broj ribarskih mreža, što izgubljenih, što aktivnih.





Slika 20. Crvena gorgonija *Paramuricea clavata* na postaji Sestrica Vela.



Slika 21. Strmac na postaji Sestrica Vela.

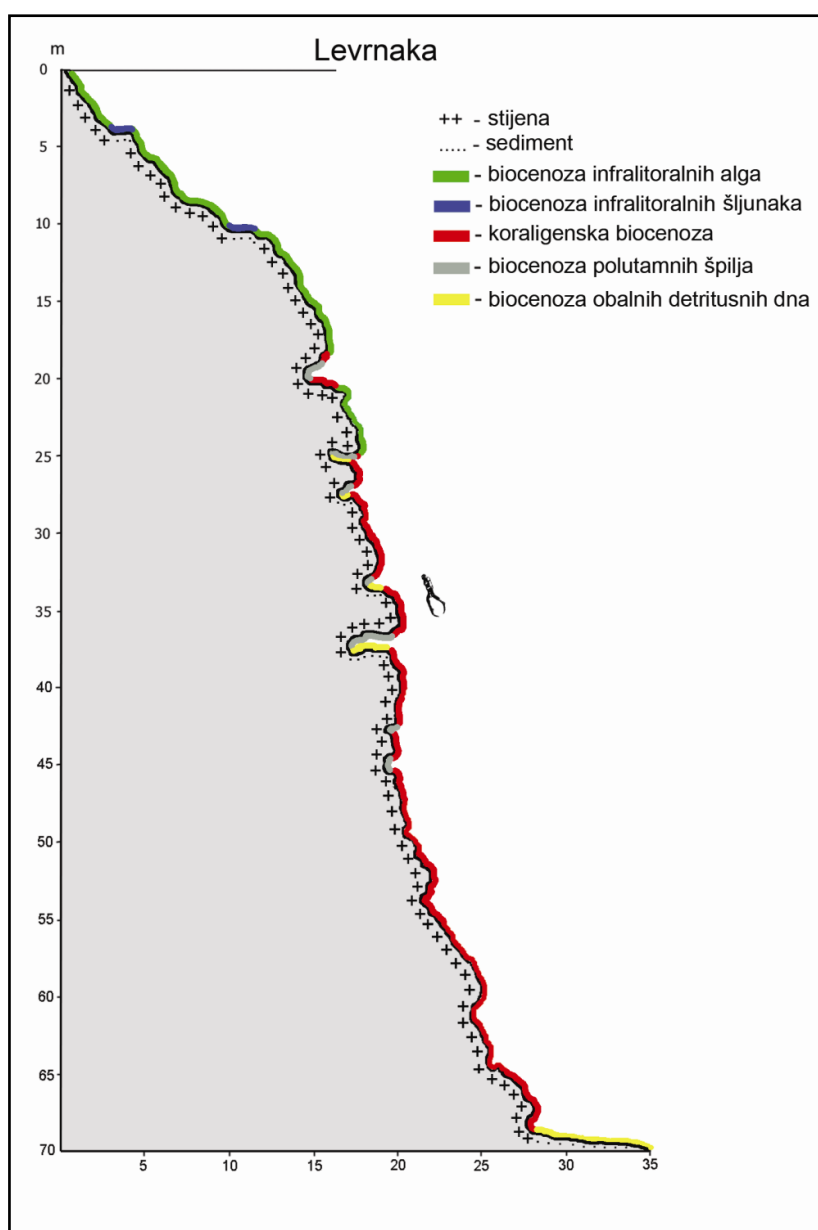
# Nacionalni park Kornati

## 1. Profil Levrnaka

Oznaka postaje: **KO1**

GPS koordinate: N 43° 49' 05, E 15° 14' 31

Istraživano područje nalazi se na sjevero-zapadnoj strani NP Kornati i izloženo je udarima valova (Slika 2). Od površine do 12 metara dubine dno s razvijenom biocenozom infralitoralnih alga pada pod kutom od 45°, a dalje se spušta razveden hridinasti strmac s nekoliko polušpilja do dubine od 68 metara (Slika 22).



Slika 22. Profil Levrnaka (KO1) s vertikalnim rasporedom razvijenih biocenoza.

Uz gornji infralitoralni rub razvijena su gusta naselja inkrustrirajućih crvenih alga, većinom vrsta *Corallina officinalis* i *Lithophyllum tortuosum*. Na mediolitoralnoj stepenici česta je moruzgva *Actinia equina*.

Biocenoza infralitoralnih alga razvijena je do dubine od 25 metara. Na dubini od 12 metara utvrđeno je naselje gorgonije *Eunicella singularis*.

Unutar biocenoze infralitoralnih alga na dubinama od 4 i 11 metara utvrđena je biocenoza infralitoralnih šljunaka. Ispod oblutaka u ovoj biocenozi česta je moruzgva *Actinia cari*. U zasjenjenim mjestima na dubini od 20 metara razvijena je koraligenska biocenoza, a u par polušpilja biocenoza polutamnih špilja. Gotovo duž cijele litice nalazimo gorgoniju *Eunicella cavolinii*.

Od 25 do 67 metara dubine razvijena je koraligenska biocenoza. Biocenoza polutamnih špilja razvijena je na strmcu u udubljenjima i polušpiljama. Ovdje prevladava žarnjak *Parazoanthus axinellae*, kameni koralji *Leptopsammia pruvoti*, *Caryophyllia inornata*, *Caryophyllia smithii*, združni koralji *Polycyathus muellerae*, *Madracis pharensis* i *Hoplangia durothrix*.

Na dubini od 45 metara u manjoj udubini utvrđen je manji broj kolonija crvenog koralja *Corallium rubrum*, a na 47 metara dubine manje naselje gorgonije *Paramuricea clavata*. Od dubine od 67 metara nastavlja se pjeskovito-ljuštuno dno s biocenzom obalnih detritusnih dna koje se spušta pod blagim nagibom od 15° dalje u dubinu.

## 2. Profil Mrtovac

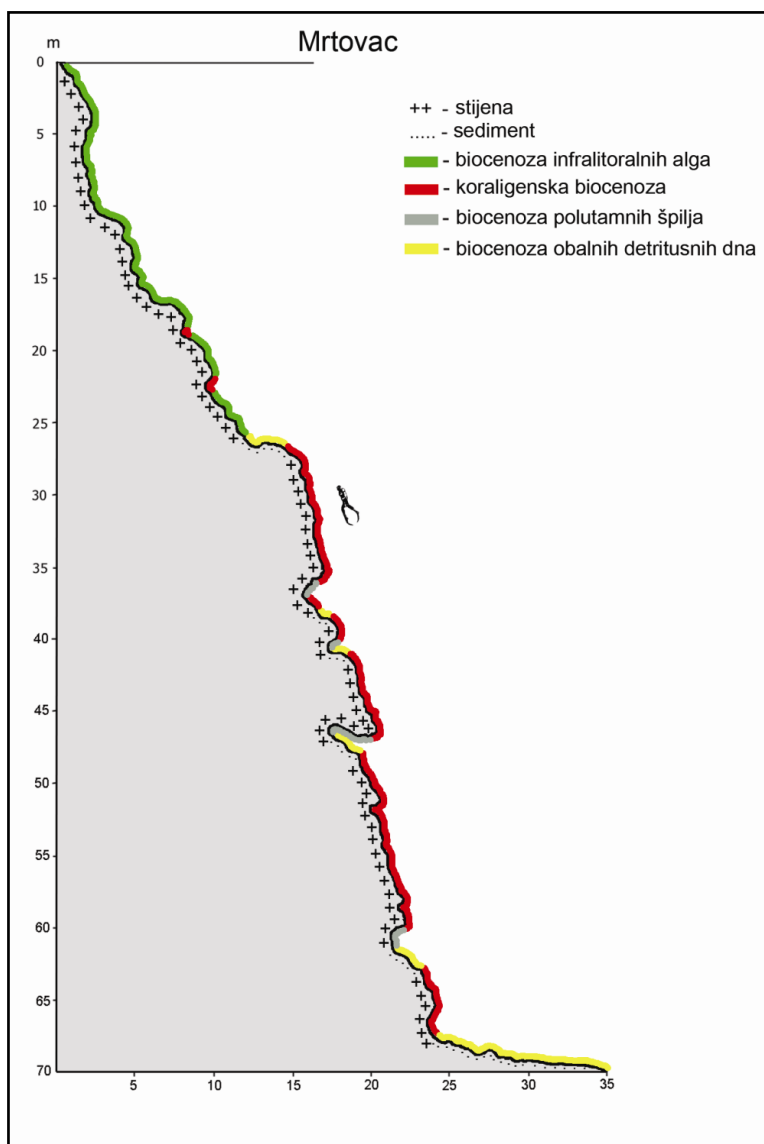
Oznaka postaje: **KO2**

GPS koordinate: N 43° 49' 25, E 15° 13' 49

Istraživano područje nalazi se na sjevero-zapadnoj strani NP Kornati uz otok Levrnaka i izloženo je udarima valova (Slike 2 i 23). Istraživani profil nalazi se na sjevernoj, vanjskoj strani otočića Mrtovac. Supralitoralna stepenica je visoka do tri metra i izložena je udarima valova. Infralitoralna stepenica spušta se pod kutom od 70° do dubine od 26 metara, a zatim se ruši pod kutem od 80° do dubine od 68 metara (Slika 23).

Biocenoza fotofilnih alga razvijena je do dubine od 26 metara. Ovdje su razvijena gusta naselja vrsta zelenih alga *Anadyomene stellata*, *Codium bursa* i *Flabellia petiolata*, te brojne jedinice kamenog koralja *Balanophyllia europaea*. Na dubinama od 18 i 22 metra ispod malih prevjesa razvijen je pretkoraligen. Duž strmca na dubini od 27 do 68 metara razvijena je koraligenska biocenoza. Od žarnjaka su najbrojniji *Parazoanthus axinellae*,

*Caryophyllia inornata* i gorgonija *Eunicella cavolinii*. Na dubini od 37 metara utvrđeno je manje naselje crvene gorgonije *Paramuricea clavata*. U polušpilji na 46 metara dubine utvrđene su karakteristične vrste kamenih koralja *Leptopsammia pruvoti*, *Caryophyllia smithii*, *Hoplangia durothrix* i *Madracis pharensis*.



Slika 23. Profil Mrtovac (KO2) s vertikalnim rasporedom razvijenih biocenoza.

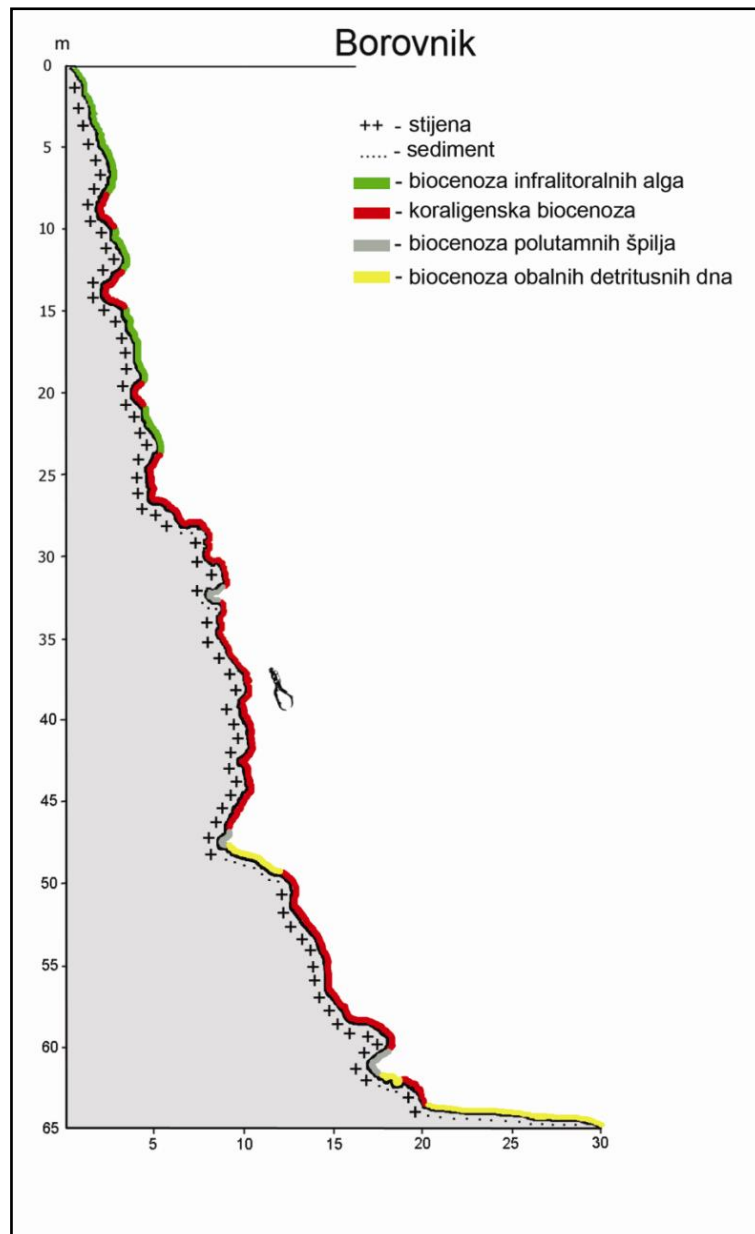
Pri dnu litice, na dubini od 60 m utvrđen je manji broj kolonija crvenog koralja *Corallium rubrum*. Od 68 metara dubine nastavlja se pjeskovito-ljuštuno dno s biocenzom obalnih detritusnih dna koje se spušta pod nagibom od 20° dalje u dubinu.

### 3.Profil Borovnik

Oznaka postaje: **KO3**

GPS koordinate: N 43° 48' 43, E 15° 14' 47

Istraživano područje nalazi se na sjevero-zapadnoj strani NP Kornati (Slika 2). Postaja se nalazi na sjevernoj strani otočića Borovnik (Slika 24). Visina supralitoralne stepenice je oko pet metara, a izloženost valovima je vrlo velika, pogotovo u vrijeme jakog juga. Kamenito morsko dno s biocenozom infralitoralnih alga pada okomito pod kutom od 80° do 23 metra dubine. Prema dubini strmac obiluje udubinama te jednom manjom polušpiljom na 14 metara dubine. Ovdje je razvijena koraligenska biocenoza i biocenoza polutamnih špilja. Česti su zadružni kameni koralji *Madracis pharensis*, *Polycyathus muelleriae*, *Hoplangia durothrix* i *Phyllangia mouchezi*, te kameni koralji *Leptopsammia pruvoti*, *Caryophyllia smithii* i *Caryophyllia inornata*, te gorgonija *Eunicella cavolinii*. Na dubini od 47 metara u udubinama uz veći prevjes utvrđeno je nekoliko većih kolonija koralja *Phyllangia mouchezi*. Od 47 do 49 metara dubine prevladava sedimentno dno s biocenozom obalnih detritusnih dna. Na dubini od 62 metra nalazi se manja polušpilja s karakterističnom biocenozom polutamnih špilja. Pjeskovito-ljuštuno dno započinje na dubini od 63 metra te se spušta dalje u dubinu. Dno prekrivaju crvene alge *Vidalia volubilis* i *Lithophyllum racemus*, te veće nakupine ostataka ljuštura ježinca *Spatangus purpureus*.



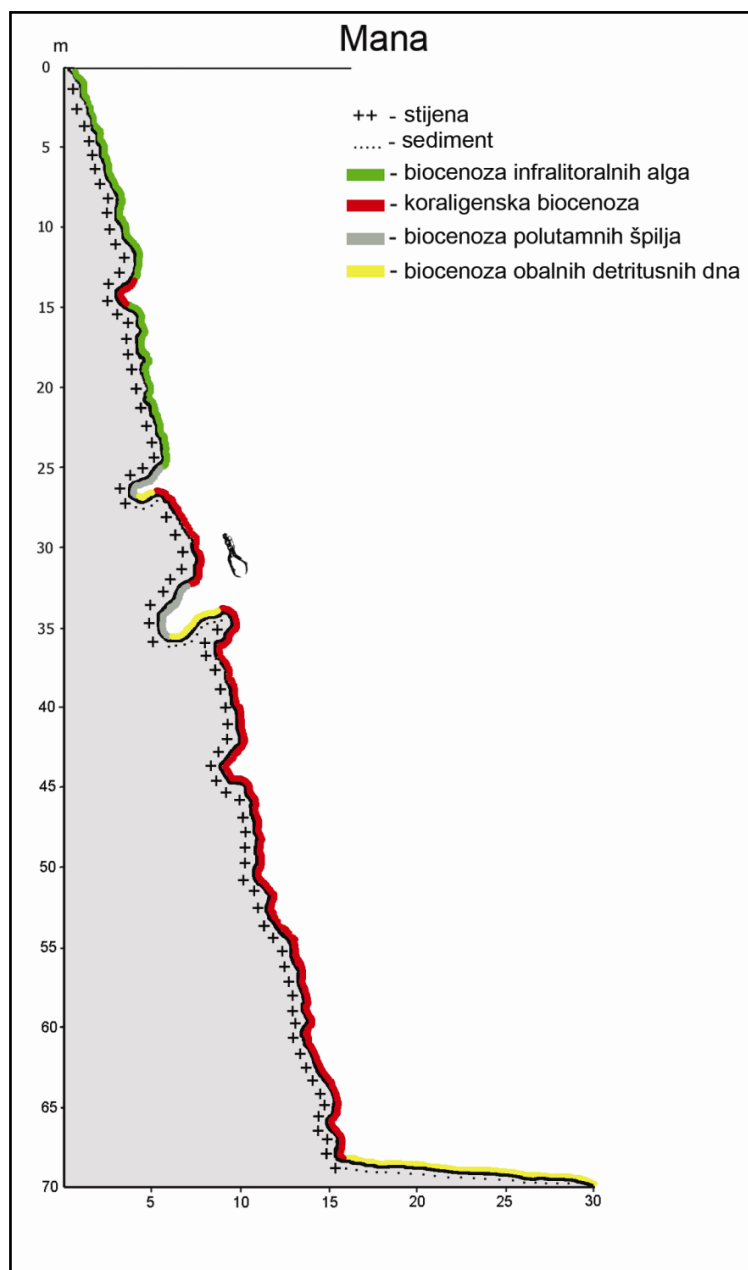
Slika 24. Profil Borovnik (KO3) s vertikalnim rasporedom razvijenih biocenoza.

#### 4. Profil Mana

Oznaka postaje: **KO4**

GPS koordinate: N 43° 47' 54, E 15° 16' 26

Istraživano područje nalazi se uz otočje na zapadnoj strani NP Kornati (Slika 2) i izrazito je izloženo udarima valova. Postaja se nalazi na južnoj strani otočića Mana. Razveden okomit hridinasti strmac s nekoliko većih prevjesa i polušpilja spušta se do dubine od 67 metara pod kutom od oko 80° (Slika 25).



Slika 25. Profil Mana (KO4) s vertikalnim rasporedom razvijenih biocenoza.

Supralitoralna stepenica s karakterističnom biocenozom supralitoralnih stijena visoka je oko četiri metra i stalno je pod utjecajem valova. U mediolitoralnoj stepenici prevladava moruzgva *Actinia equina*.





Slika 26. Žarnjak *Alcyonium acaule*. Profil Mana (KO4). Dubina 12 metara.



Slika 27. Ronilac na litici. Profil Mana (KO4). Dubina 20 metara.

Do 2 metra dubine stijene su gotovo bez alga i ovdje prevladavaju ježinac *Arbacia lixula* i kameni koralj *Balanophyllia europaea*. Biocenoza infralitoralnih alga razvijena je do dubine od 25 metara, a u jednom većem usjeku na dubini od 14 metara razvijena je



koraligenska biocenoza s dominantnim kamenim koraljem *Leptopsammia pruvoti*. Na dubini od 12 metara utvrđeno je nekoliko jedinki žarnjaka *Alcyonium acaule* (Slika 26).

Od 25 do 67 metara razvijena je koraligenska biocenoza koja se miješa s biocenozom polutamnih špilja i biocenozom obalnih detritusnih dna (Slika 27).

U polušpilji na 27 metara dubine razvijena je biocenoza polutamnih špilja u kojoj prevladava združni koralj *Madracis pharensis*. Duž cijelog profila koraligenske biocenoze gusta su naselja gorgonije *Eunicella cavolinii*. Na dubini 34 metra nalazi se manja polušpilja dužine oko 4 metra. Ovdje prevladavaju samostalni kameni koralji *Leptopsammia pruvoti*, *Caryophyllia inornata*, te združni koralji *Polycyathus muelleriae* i *Madracis pharensis*. Iznad ulaza u polušpilju česta vrsta je *Parazoanthus axinellae*. Na dubini od 53 metra utvrđene su dvije jedinke rijetke gorgonije *Paramuricea macrospina*.

Od dubine od 67 metara nastavlja se pjeskovito-ljuštuno dno s biocenozom obalnih detritusnih dna koje se spušta pod blagim nagibom od 20° dalje u dubinu.

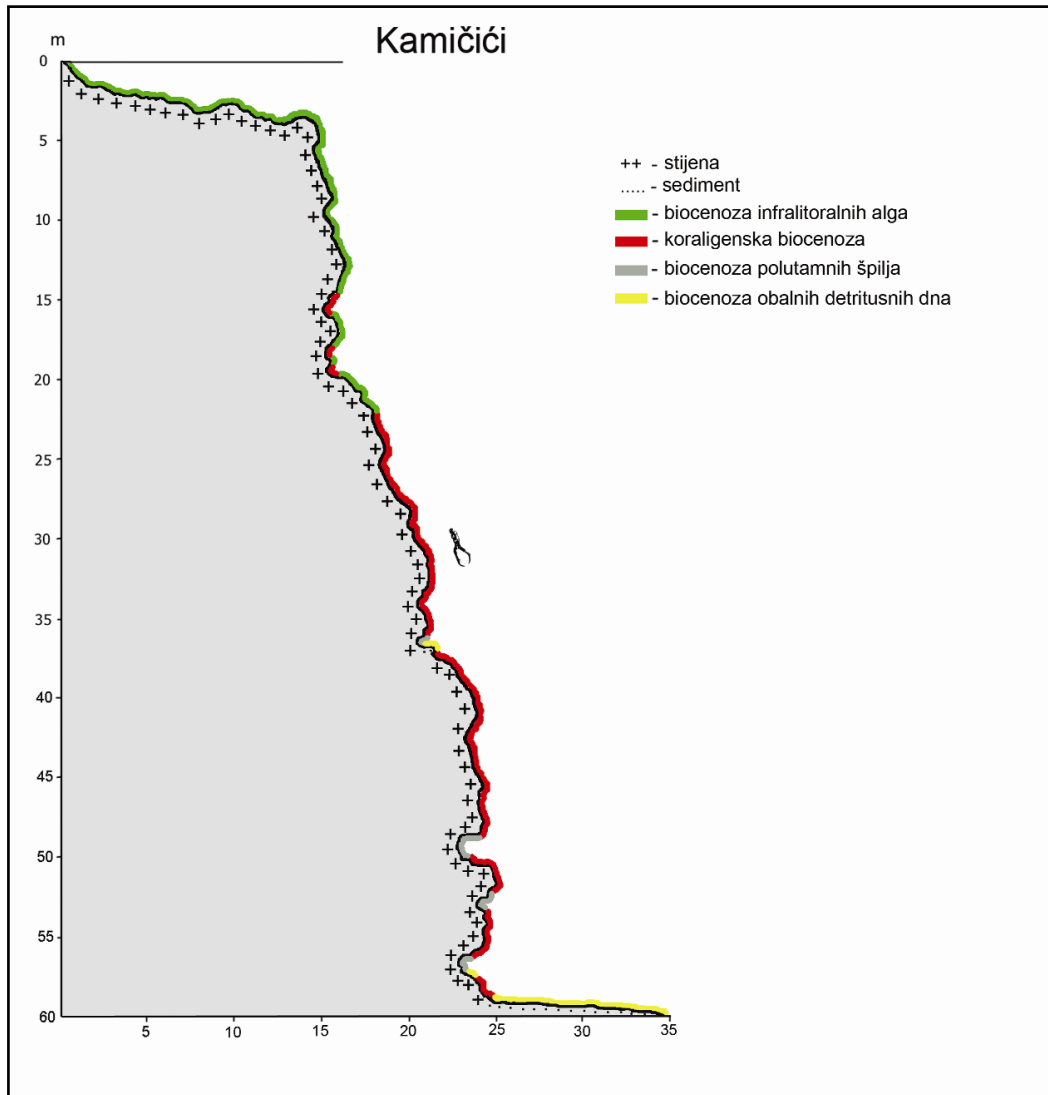
## 5. Profil Kamičići

Oznaka postaje: **KO5**

GPS koordinate: N 43° 47' 34, E 15° 16' 53

Istraživana postaja nalazi se između otočića Mana i Malog Rašipa (Slika 2). Visina supralitoralne stepenice je oko dva metra, a izloženost valovima je vrlo velika. U zasjenjenim dijelovima mediolitoralne stepenice bogato su razvijene crvene alge *Corallina elongata* i *Lithophyllum tortuosum*. Do dubine od 3 metra dno pada pod blagim kutom od oko 10° (Slika 28). Uz razvijenu biocenzu infralitoralnih alga u kojoj prevladavaju zelene alge *Anadyomene stellata* i *Valonia utricularis*, smeđe alge *Padina pavonica* i *Zanardinia prototypus*, mjestimično je razvijena biocenoza naselja vrste *Posidonia oceanica*. Utvrđene su veće populacije spužvi *Aplysina aerophoba* i kamenog koralja *Balanophyllia europaea*. Nakon 3 metra dubine započinje strmac koji pod kutom od oko 80° pada do dubine od 57 metara. Biocenoza infralitoralnih alga dopire do 22 metra dubine. Duž cijele litice nalazimo gorgoniju *Eunicella cavolinii* na čijim "granama" je čest plaštenjak *Clavelina nana*. Koraligenska biocenoza nalazi se unutar par udubina na 15 i 19 metara dubine i ovdje prevladava kameni koralj *Leptopsammia pruvoti*. Na 22 metra dubine, na prijelazu u koraligensku biocenzu utvrđeno je nekoliko manjih kolonija gorgonije *Eunicella verrucosa*, inače poprilično rijetke vrste na istočnoj strani Jadranskog mora.

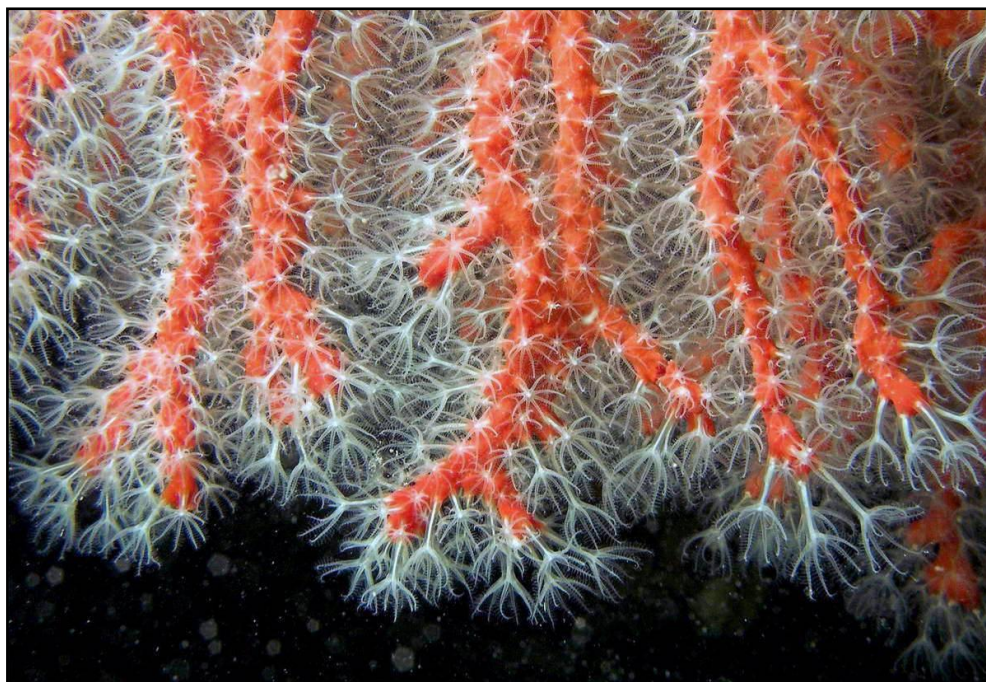
Na dubini od 48 metara nalazi se veća polušpilja. Na gornjem rubu polušpilje razvijaju se združni kameni koralji *Madracis pharensis*, *Phyllangia mouchezi* i *Hoplanguia durothrix*, te solitarni koralji *Leptopsammia pruvoti*, *Caryophyllia smithii*, *Caryophyllia inornata* i *Polycyathus muelleriae*. Utvrđeno je i nekoliko manjih kolonija crvenog koralja *Corallium rubrum* (Slika 29).



Slika 28. Profil Kamičići (KO5) s vertikalnim rasporedom razvijenih biocenoza.

Na dubini od 47 metara utvrđeni su veći primjerci gorgonije *Paramuricea clavata*, te dvije jedinke kolonijalnog žarnjaka *Savalia savaglia*.

Na dubini od 57 metara započinje pjeskovito-ljuštuno dno s biocenzom obalnih detritusnih dna koje se spušta dalje u dubinu.



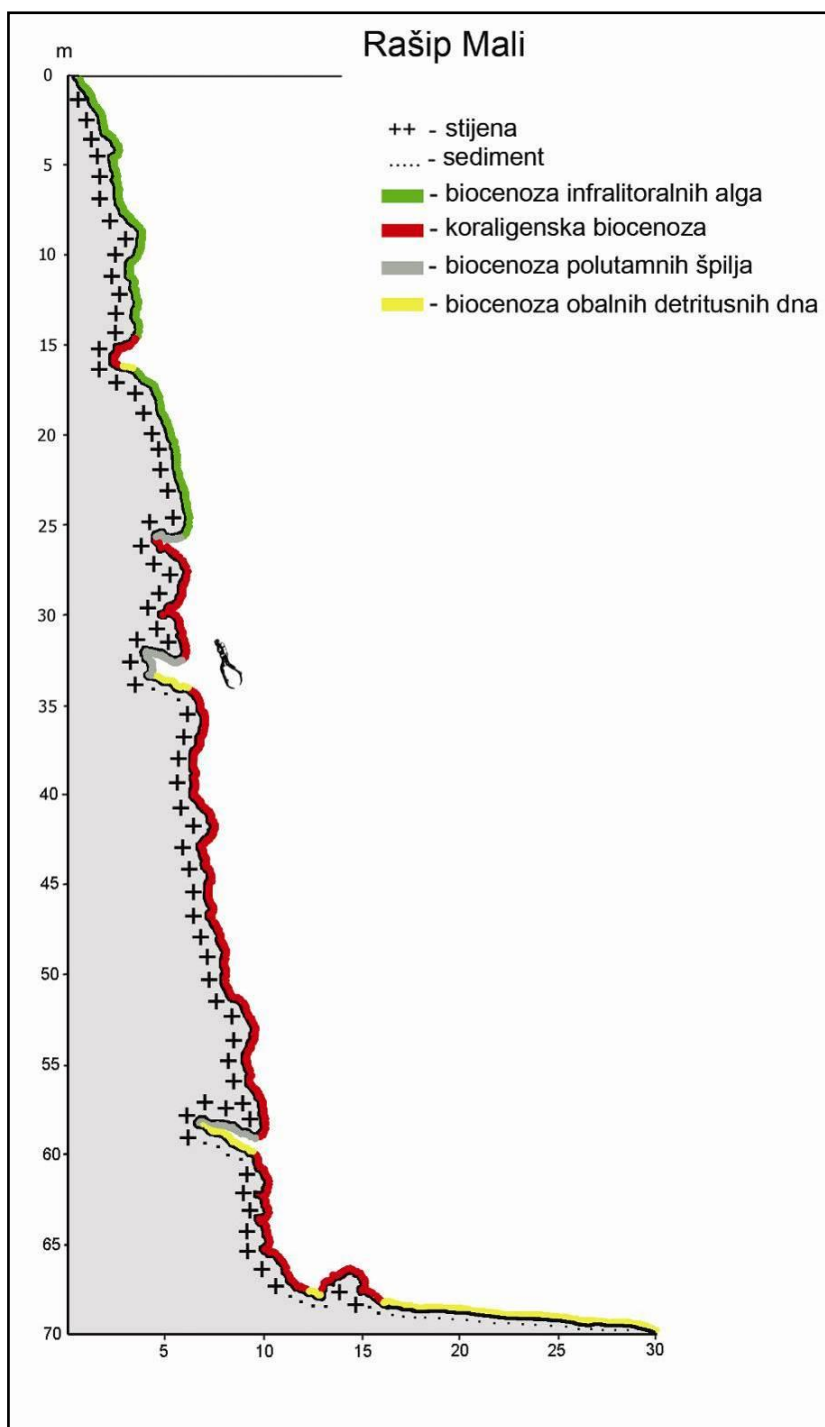
Slika 29. Crveni koralj *Corallium rubrum*. Profil Kamičići (KO5). Dubina 48 metara.

## 6. Profil Rašip Mali

Oznaka postaje: **KO6**

GPS koordinate: N 43° 47' 12, E 15° 17' 22

Istraživano područje nalazi se na sjevero-zapadnoj strani NP Kornati (Slika 2). Postaja se nalazi na južnoj strani otočića Rašip Mali. Visina supralitoralne stepenice je oko pet metara, a izloženost valovima je vrlo velika, pogotovo u vrijeme jakog juga. Okomita podmorska stijena pada do 67 metara dubine (Slika 30). Biocenoza infralitoralnih alga rasprostranjena je do 26 metara dubine. Gusta populacija žarnjaka *Parazoanthus axinellae* rasprostire se poput pojasa od 8 do 12 metara dubine. Između 14 i 16 metara dubine na stijeni se nalazi udubina širine oko 10 metar i dubine 1,5 metar unutar koje je razvijena koraligenska biocenoza, a na dnu udubine i biocenoza obalnih detritusnih dna. Ovdje su utvrđeni solitarni kameni koralji *Leptopsammia pruvoti* i *Caryophyllia inornata*, te kolonijalni kameni koralj *Phyllangia mouchezi*. Duž cijele litice nalazimo žutu gorgoniju *Eunicella cavolinii*.



Slika 30. Profil Rašip Mali (KO6) s vertikalnim rasporedom razvijenih biocenoza.

Nakon 26 metara dubine nastavlja se koraligenska biocenoza (Slika 31). Stijena je ovdje prožeta udubinama, te polušpiljama. Veće polušpilje nalaze se na 26, 32 i 58 metara dubine. U svim većim polušpiljama utvrđena je biocenoza polutamnih špilja. Ovdje prevladavaju kameni koralji *Leptopsammia pruvoti* i *Madracis pharensis* koji se nalazi



Slika 31. Početak koraligenske biocenoze na stijeni. Profil Rašip Mali (KO6). Dubina 27 metara.

na gornjim rubovima ulaza u polušpilju (živi u simbiozi sa simbiotskim algama zooksantelama) ili u unutrašnjim, tamnim dijelovima polušpilje (ne živi u simbiozi sa simbiotskim algama). Česti su i zadružni kameni koralji *Phyllangia mouchezi* i *Hoplangia durothrix*. Između 35 i 55 metara dubine utvrđena su gusta naselja crvene gorgonije *Paramuricea clavata*.

Na dubini od 67 metara započinje pjeskovito-ljuštuno dno s biocenozom obalnih deritusnih dna koje se spušta dalje u dubinu.

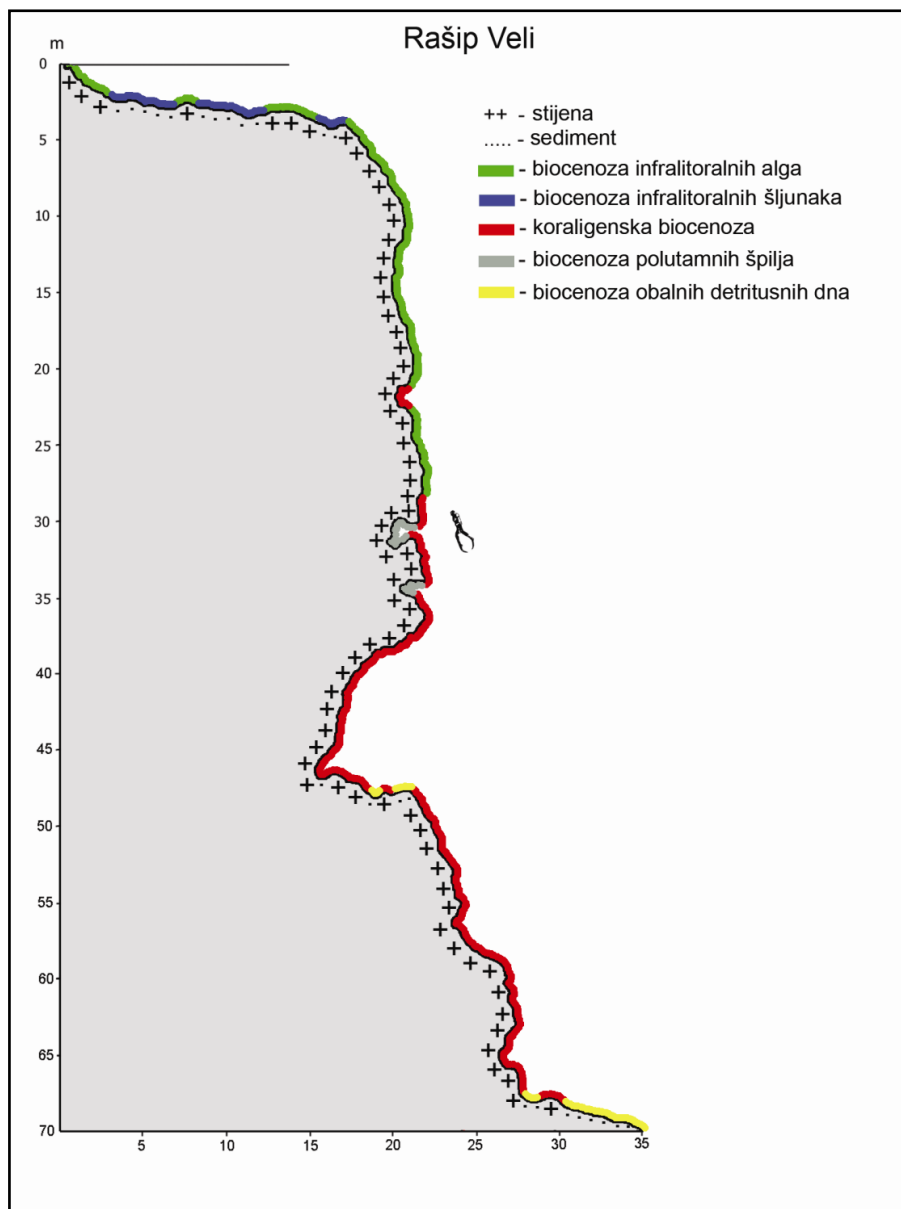
## 7. Profil Rašip Veli

Oznaka postaje: **KO7**

GPS koordinate: N 43° 46' 46, E 15° 17' 50

Istraživano područje nalazi se na sjevero-zapadnoj strani NP Kornati, na sjevernoj, vanjskoj strani otočića Rašip Veli (Slika 2). Istraživana postaja je pod jakim utjecajem valova. Visina okomite supralitoralne stepenice je oko dva metra. Dno pada pod blagim kutom od oko 10° do dubine od 3 metra (Slika 32). Ovdje je razvijena biocenoza infralitoralnih alga.



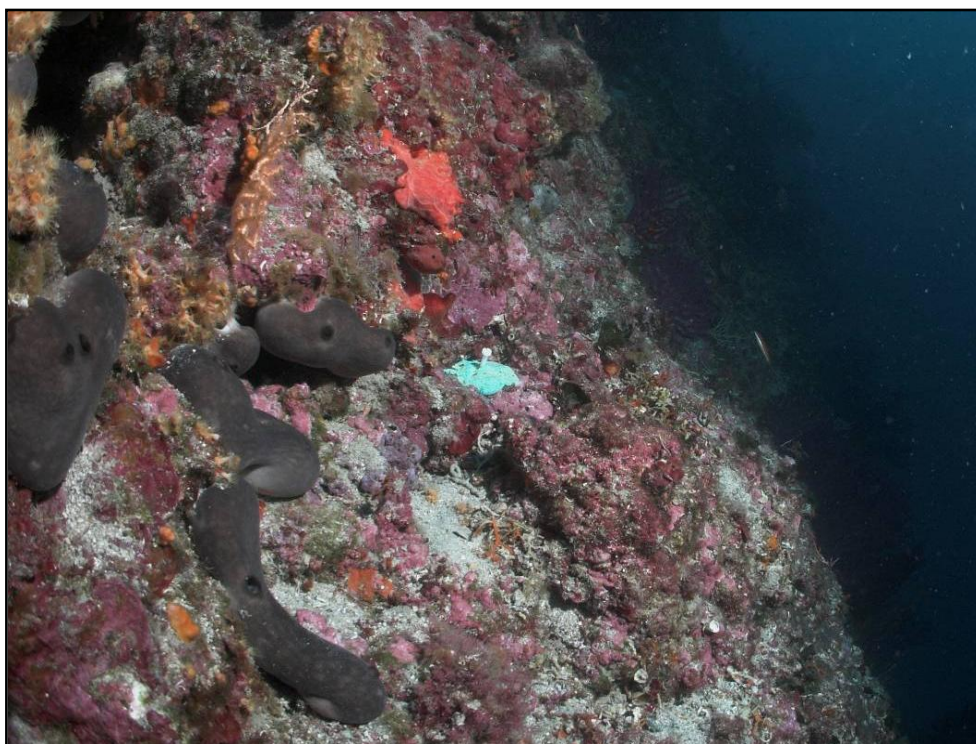


Slika 32. Profil Rašip Veli (KO7) s vertikalnim rasporedom razvijenih biocenoza.

Od koralja u ovoj biocenozi su utvrđene veće populacije kamenog koralja *Balanophyllia europaea*. Mjestimično između tvrde, stjenovite podloge nalazimo i šljunkovito dno s biocenzom infralitoralnih šljunaka, a ovdje je mjestimično razvijena biocenoza naselja vrste *Posidonia oceanica*.

Nakon 3 metra dubine započinje okomita stijena i ovdje biocenoza infralitoralnih alga dopire do 27 metara dubine. Ovdje prevladavaju moruzgve *Bunodactis verrucosa*, *Epizoanthus arenaceus* i *Phymanthus pulcher*. Uz donji dio biocenoze infralitoralnih alga (oko 23 metra dubine) započinju veća naselja žute gorgonije *Eunicella cavolinii*. Između 22 i 23 metra dubine utvrđen je manji prevjes s koraligenskom biocenzom u kojoj dominira kameni koralj *Leptopsammia pruvoti*.

Nakon 23 metra dubine počinje koraligenska biocenoza koja se spušta sve do 68 metara dubine (Slika 33).



Slika 33. Koraligenska biocenoza na profilu Rašip Veli (KO7). Dubina 38 metara.



Slika 34. Opena voskovica *Cerianthus membranaceus* na profilu Rašip Veli (KO7).  
Dubina 47 metara.

U dvije polušpilje na 30 i 34 metra dubine utvrđeni su koralji *Leptopsammia pruvoti*, *Caryophyllia inornata*, *Caryophyllia smithii* i kolonijalni koralj *Phyllangia mouchezi*. Od 37 do 47 metara na okomitoj stijeni nalazi se veći prevjes. Iznad prevjesa utvrđeno je veće naselje crvene gorgonije *Paramuricea clavata*. Na dnu prevjesa, na sedimentnom dnu, utvrđena je biocenoza obalnih detritusnih dna s više jedinki opnene voskovnice *Cerianthus membranaceus* (Slika 34).

Na dubini od 68 metara započinje pjeskovito-ljuštuno dno s biocenozom obalnih detritusnih dna koje se spušta dalje u dubinu.

## 8. Profil Piškera

Oznaka postaje: **KO8**

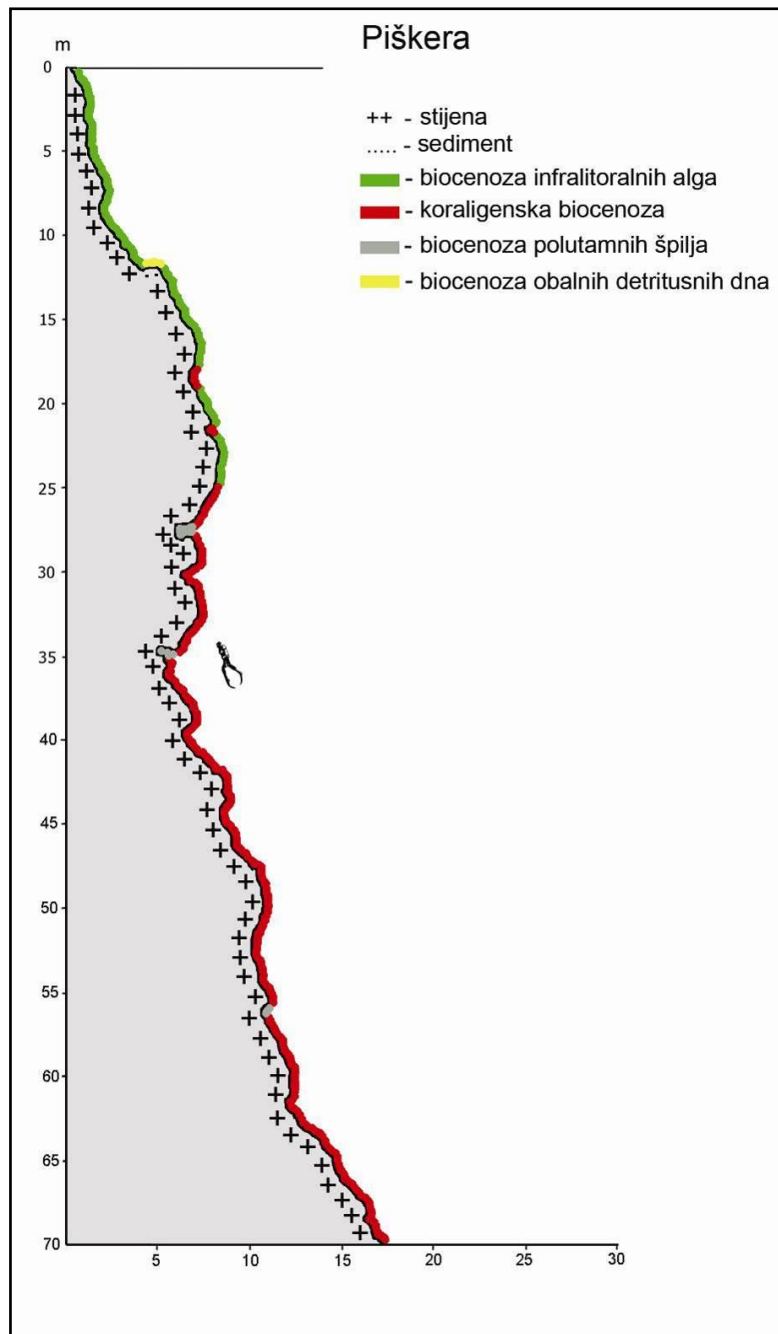
GPS koordinate: N 43° 46' 11, E 15° 19' 17

Istraživano područje nalazi se uz otočje na zapadnoj strani NP Kornati i izrazito je izloženo udarima valova (Slika 2). Postaja se nalazi na sjevernoj, vanjskoj strani otočića Piškera. Razveden okomit hridinasti strmac s nekoliko manjih polušpilja spušta se do dubine od 72 metra pod kutom od oko 80 - 90° (Slika 35).

Supralitoralna stepenica s biocenozom supralitoralnih stijena visoka je oko četiri metra i stalno je pod utjecajem valova. U mediolitoralnoj stepenici prevladavaju školjkaš *Mytilus galloprovincialis* i moruzgva *Actinia equina*. Biocenoza infralitoralnih alga rasprostire se do 24 metra dubine.

Na dubini između 9 i 12 metara utvrđene su jedinke žarnjaka *Alcyonium acaule*. Na dubini od 13 metara nalazi se manja stepenica sa ljuštunim sedimentom i biocenozom obalnih detritusnih dna. U jednom većem usjeku na dubini od 17 metara čest je kameni koralj *Leptopsammia pruvoti*.





Slika 35. Profil Piškera (KO8) s vertikalnim rasporedom razvijenih biocenoza.

Od 24 do 72 metara razvijena je koraligenska biocenoza. Na 27, 34 i 56 metara dubine u većim udubinama razvijena je biocenoza polutamnih špilja. Iznad tih većih udubina razvijene su guste kolonije zadružne moruzgve *Parazoanthus axinellae* (Slika 36). U udubinama i polušpiljama prevladava kameni koralj *Leptopsammia pruvoti* (Slika 37). Od 27 do 45 metara dubine utvrđena su gusta naselja crvene gorgonije *Paramuricea clavata*. Stijena pada do 72 metra dubine i dalje se nastavlja ljuštuno dno s biocenzom obalnih detritusnih dna.



Slika 36. Zadržna moruzgva *Parazoanthus axinellae* u koraligenskoj biocenozi na profilu Piškera (KO8). Dubina 33 metra.



Slika 37. Kameni koralj *Leptopsammia pruvoti* u polušpilji na profilu Piškera (KO8). Dubina 34 metra.

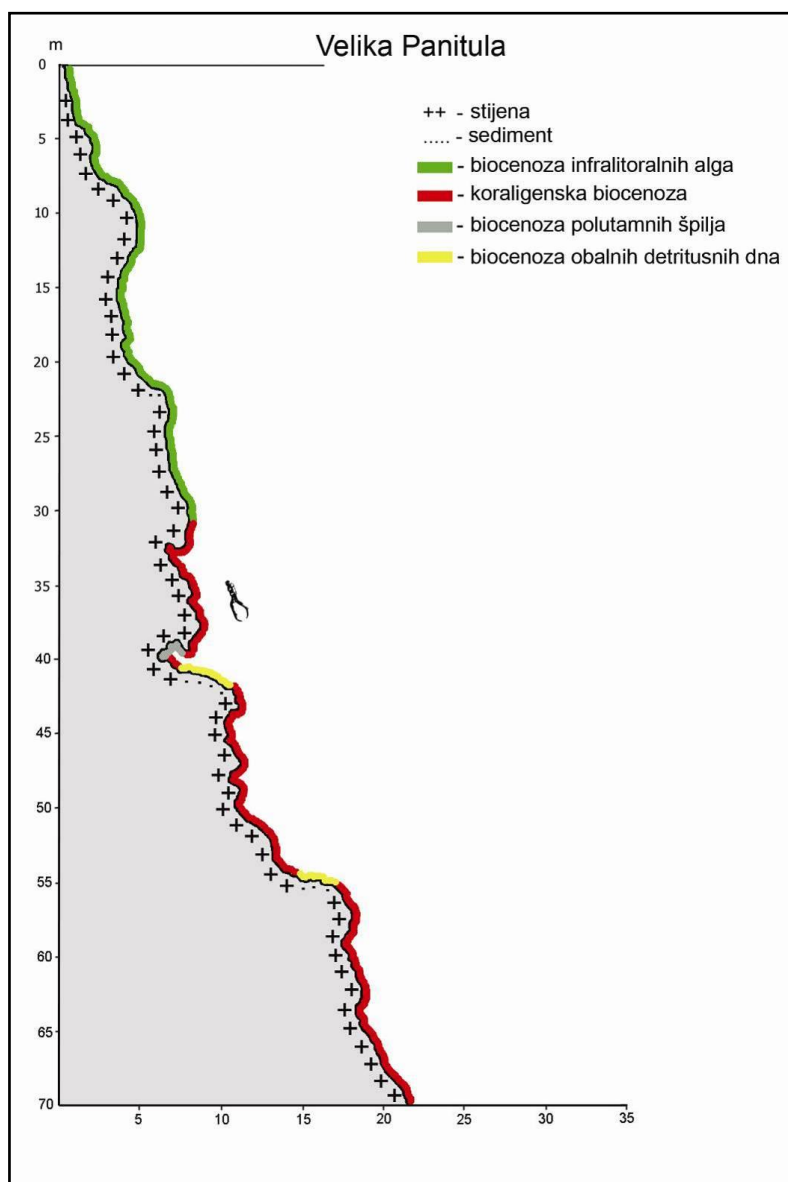
## 9. Profil Velika Panitula

Oznaka postaje: **KO9**

GPS koordinate: N 43° 45' 23, E 15° 20' 39

Istraživano područje nalazi se uz otočje na zapadnoj, vanjskoj strani NP Kornati i izrazito je izloženo udarima valova (Slika 2). Postaja se nalazi na srednjem, vanjskom dijelu otočića Velika Panitula. Razveden okomit hridinasti strmac s nekoliko manjih polušpilja spušta se do dubine od 74 metra pod kutom od oko 80° (Slika 38).

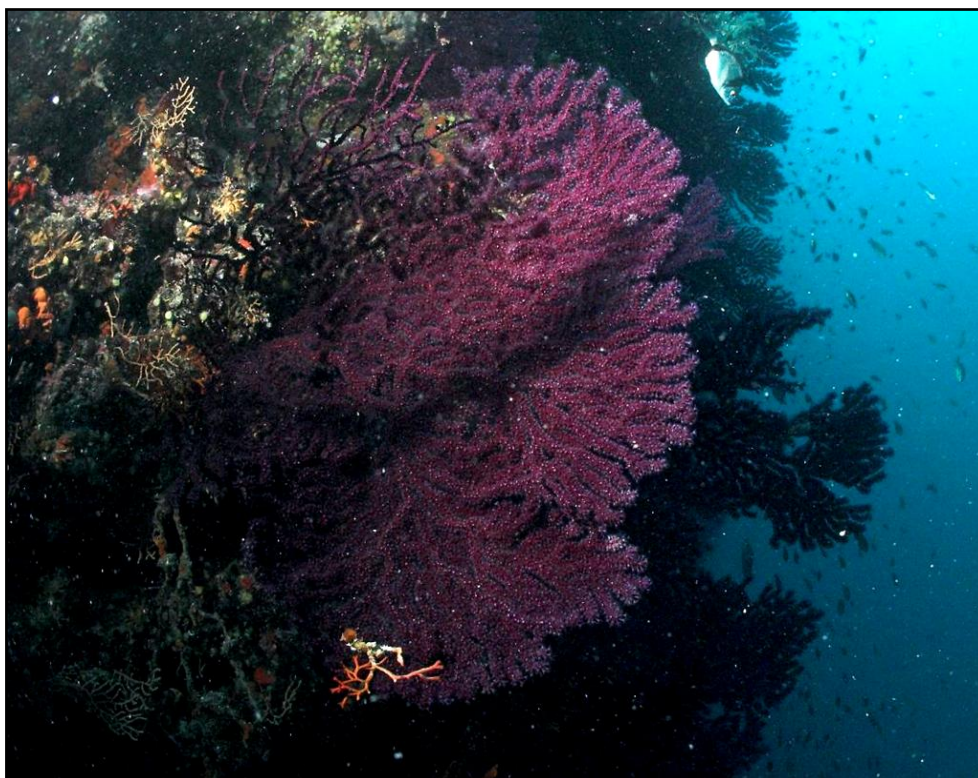
Visina supralitoralne stepenice je oko dva metra, a izloženost valovima je vrlo velika. U zasjenjenim dijelovima mediolitoralne stepenice utvrđen je vrlo velik broj crvenih moruzgvi *Actinia equina*.



Slika 38. Profil Velika Panitula (KO9) s vertikalnim rasporedom razvijenih biocenoza.



Biocenoza infralitoralnih alga razvijena je do dubine od 31 metar. Na dubini od 12 metara utvrđeno je veće naselje žute gorgonije *Eunicella cavolinii*, koje se dalje sporadično spušta sve do 56 metara. Uz žutu gorgoniju prevladavaju kameni koralji *Balanophyllia europaea* i *Caryophyllia inornata*, te moruzgve *Cereus pedunculatus* i *Aiptasia diaphana*. Nakon 31 metra dubine počinje koraligenška biocenoza koja se spušta sve do 68 metara dubine. Od koralja su česti kameni koralji *Leptopsammia pruvoti*, *Cladopsammia rolandi*, *Caryophyllia inornata*, *Caryophyllia smithii*, *Madracis pharensis* i *Hoplangia durothrix*, te moruzgve *Cereus pedunculatus* i *Cerianthus membranaceus* (u biocenozi obalnih detritusnih dna unutar koraligenške biocenoze na 42 i 54 metra dubine). Crvena gorgonija *Paramuricea clavata* rasprostranjena je od 31 do 44 metra dubine (Slika 39). U polušpilji na 40 metara dubine razvijena je biocenoza polutamnih špilja s dominirajućim kamenim koraljima *Leptopsammia pruvoti* i *Madracis pharensis*. Na dnu polušpilje je ljuštorni sediment s biocenzom obalnih detritusnih dna. Ova biocenoza nalazi se i na 55 metara dubine na manjoj stepenici s ljuštornim pijeskom.



Slika 39. Crvena gorgonija *Paramuricea clavata* na profilu Velika Panitula (KO9). Dubina 38 metara.

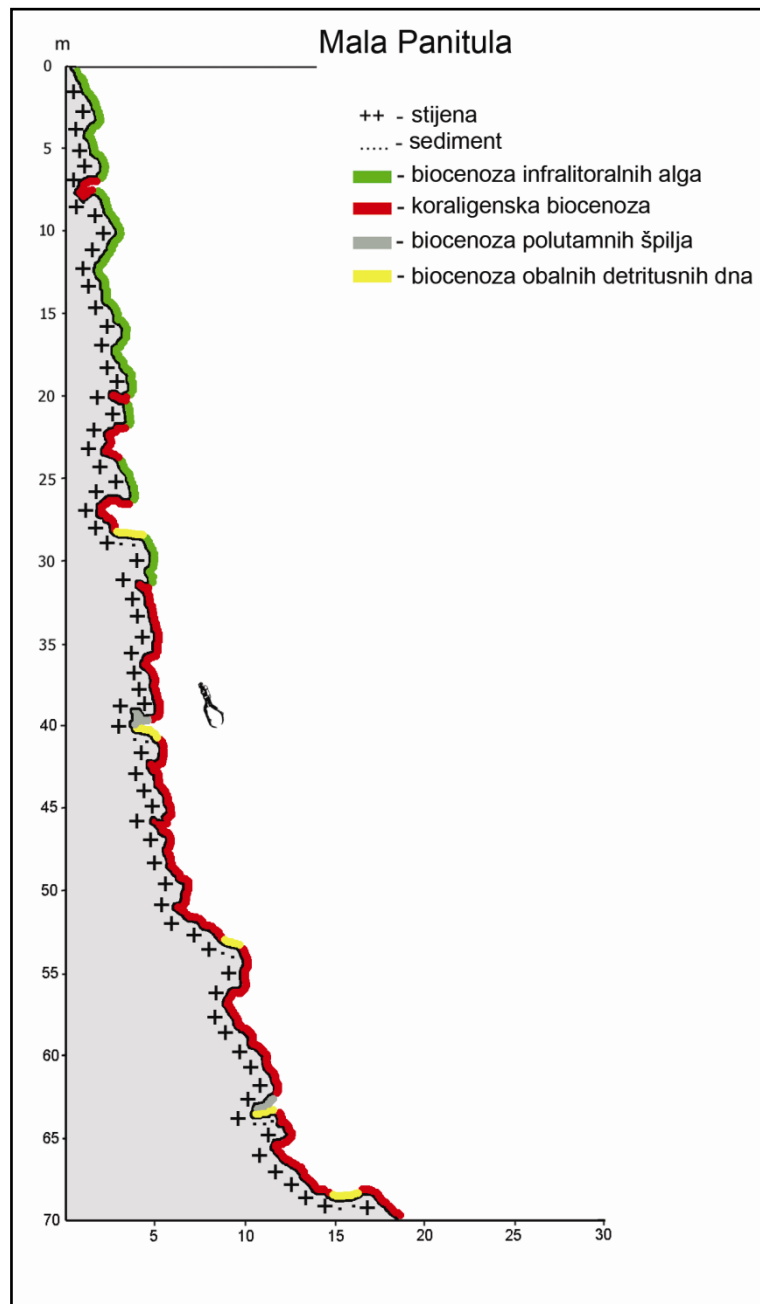
Na dubini od 74 metra započinje pjeskovito-ljuštorno dno s biocenzom obalnih detritusnih dna koje se spušta dalje u dubinu.

## 10. Profil Mala Panitula

Oznaka postaje: **KO10**

GPS koordinate: N 43° 45' 12, E 15° 21' 15

Istraživano područje nalazi se uz otočje na zapadnoj strani NP Kornati i izrazito je izloženo udarima valova (Slika 2). Postaja se nalazi na srednjem, vanjskom dijelu otočića Mala Panitula. Razveden okomit hridinasti strmac s nekoliko manjih polušpilja spušta se do dubine od 70 metra pod kutom između 75° (donji dio profila) i 90° (gornji dio profila) (Slika 40).



Slika 40. Profil Mala Panitula (KO10) s vertikalnim rasporedom razvijenih biocenoza.

Supralitoralna stepenica s biocenozom supralitoralnih stijena visoka je oko pet metara i stalno je pod utjecajem valova. U mediolitoralnoj stepenici česte su crvene alge *Corallina elongata* i *Lithophyllum tortuosum* i moruzgva *Actinia equina*. Biocenoza infralitoralnih alga rasprostire se do 32 metra dubine. Česti su koralji *Caryophyllia inornata*, *Bunodactis verrucosa* i *Eunicella singularis*. Na 8, 20, 23 i 27 metara dubine nalaze se manje i veće polušpilje s koraligenskom biocenozom i biocenozom obalnih detritusnih dna na dnu. Ovdje prevladavaju koralji *Madracis pharensis* i pogotovo *Leptopsammia pruvoti*.

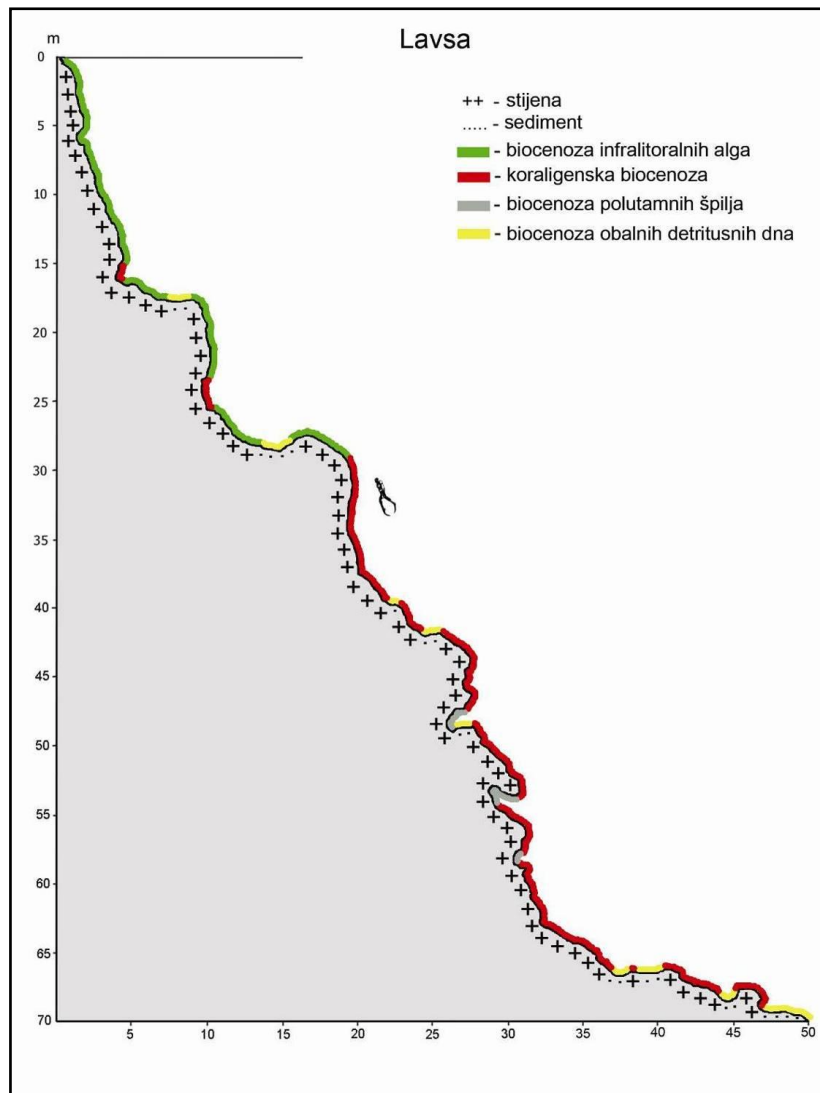
Od 32 metra dubine nastavlja se koraligenska biocenoza. Na 40 i 63 metra dubine nalaze se dvije polušpilje s biocenozom polutamnih špilja. U ovoj dubljoj utvrđene su manje jedinke crvenog koralja *Corallium rubrum*, a vidljiv je i vjerojatan antropogeni utjecaj, s obzirom da je naselje degradirano. Naselja žute gorgonije *Eunicella cavolinii* rasprostranjena su od 16 metara dubine, a crvene gorgonije od 36 do 56 metara dubine. Jedinke crvene gorgonije *Paramuricea clavata* su velike i razgranate. Na dubini od 70 metara započinje pjeskovito-ljuštuno dno s biocenozom obalnih detritusnih dna koje se spušta dalje u dubinu.

## 11. Profil Lavsa

Oznaka postaje: **KO11**

GPS koordinate: N 43° 44' 34, E 15° 22' 22

Istraživano područje nalazi se u centralnom dijelu, na zapadnoj strani NP Kornati (Slika 2). Postaja se nalazi na južnoj strani otočića Lavsa. Najveća dubina urona bila je 68 metara (Slika 41). Morsko dno na istraživanom profilu stepeničasto pada pod kutom od oko 75°. Visina supralitoralne stepenice je oko četiri metra, a izloženost valovima je vrlo velika. Biocenoza infralitoralnih alga razvijena je do dubine od 29 metara.



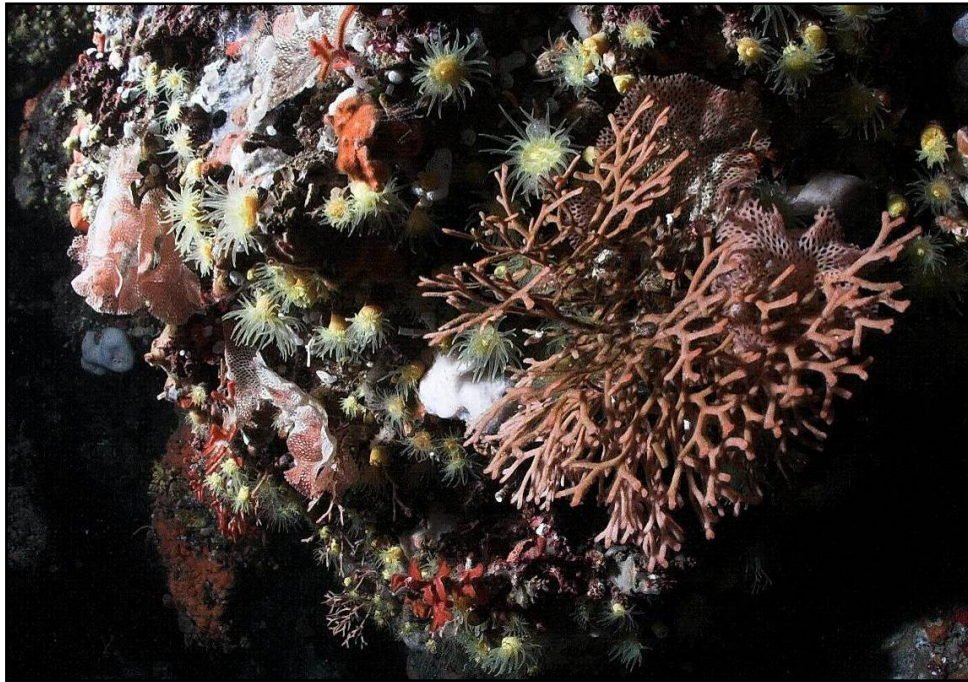
Slika 41. Profil Lavsa (KO11) s vertikalnim rasporedom razvijenih biocenoza.

Česti su koralji *Caryophyllia inornata*, *Aiptasia mutabilis*, *Bunodactis verrucosa*, *Cereus pedunculatus*, *Cribrinopsis crassa* i *Cerianthus membranaceus* (većinom na sedimentnom dnu na 17 i 27 metara dubine unutar biocenoze obalnih detritusnih dna). Žuta gorgonija *Eunicella cavolinii* rasprostire se od 22 do 56 metara dubine.

Koraligenska biocenoza (uz dva manja pretkoraligenska aspekta na 16 i 24 metra dubine) započinje na 29 metara dubine i spušta se do 68 metara dubine (Slika 42).

Ovdje prevladavaju kameni koralji *Leptopsammia pruvoti*, *Caryophyllia smithii*, *Caryophyllia inornata* i *Hoplangia durothrix*. Od 35 do 55 metara dubine rasprostire se crvena gorgonija *Paramuricea clavata*. Na dubini od 68 metara započinje pjeskovito-ljuštuno dno s biocenozom obalnih detritusnih dna koje se spušta dalje u dubinu.





Slika 42. Koraligen na profilu Lavsa (KO11). Dubina 44 metra.

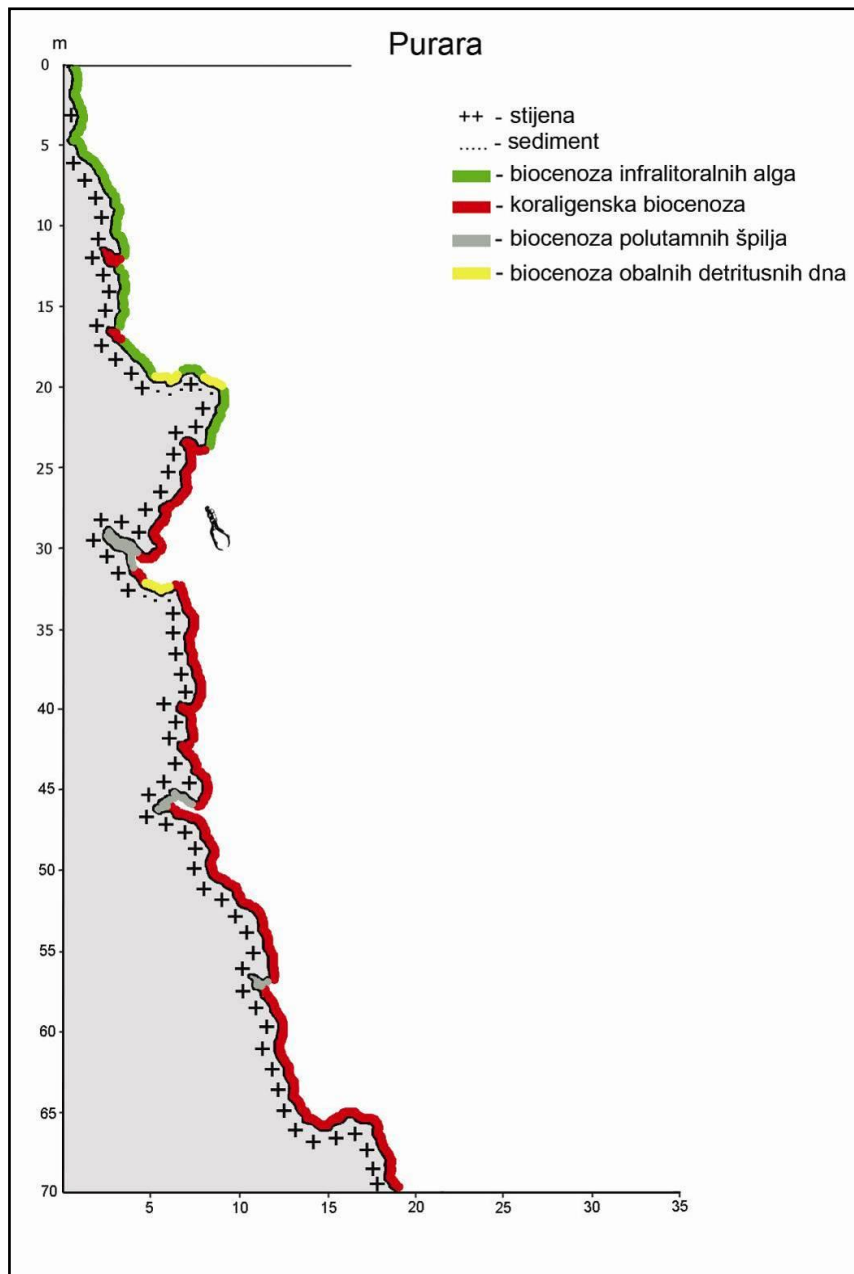
## 12. Profil Purara

Oznaka postaje: **KO12**

GPS koordinate: N 43° 41' 46, E 15° 26' 13

Istraživano područje nalazi se na južnoj strani NP Kornati, na vanjskoj strani otočića Purara (Slika 2). Postaja je pod izrazito jakim utjecajem valova. Visina supralitoralne stepenice je oko pet metara. U zoni plime i oseke utvrđen je veći broj jedinki crvene moruzgve *Actinia equina*. Dno pada pod kutom između 80° i 90° do dubine od 76 metara (Slika 43).

Biocenoza infralitoralnih alga rasprostranjena je do 23 metra dubine. Česti su kameni koralji *Caryophyllia inornata* i *Hoplangia durothrix*. Na 6 metara dubine utvrđene su jedinke bijele gorgonije *Eunicella singularis*, a dublje se nastavlja žuta gorgonija *Eunicella cavolinii* do dubine od 48 metara (koraligenska biocenoza). U dvije manje polušpilje na 12 i 17 metara dubine prevladavaju kameni koralji *Leptopsammia pruvoti* i *Caryophyllia inornata*.

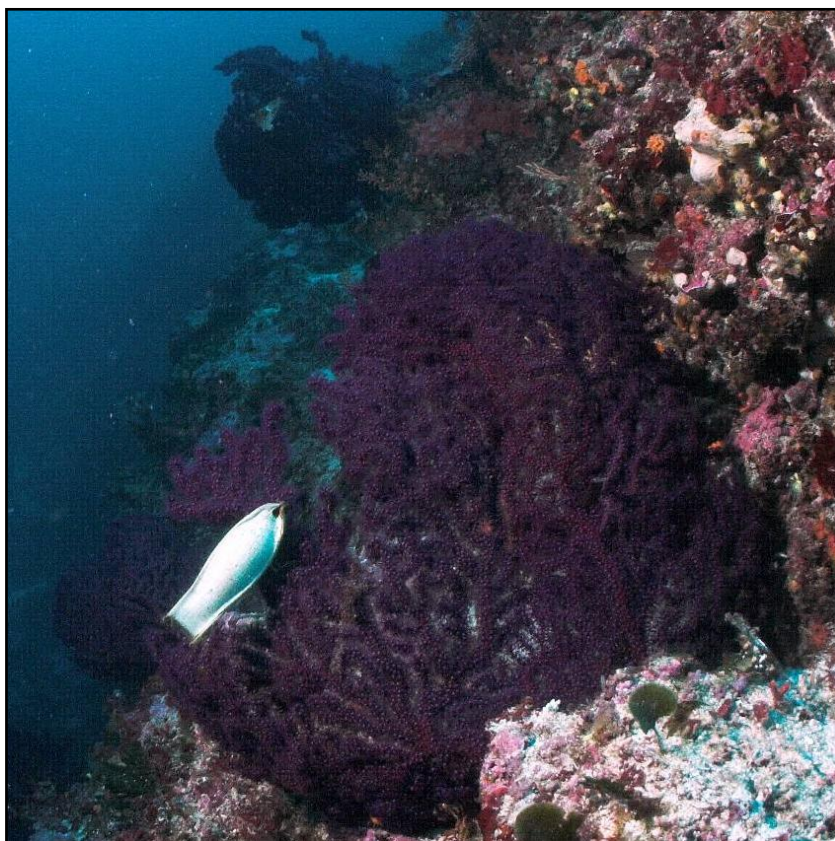


Slika 43. Profil Purara (KO12) s vertikalnim rasporedom razvijenih biocenoza.

Na stepenici na 20 metara dubine, na ljuštornom sedimentu utvrđena je biocenoza obalnih detritusnih dna. Ovdje je utvrđeno nekoliko jedinki opnene voskove *Cerianthus membranaceus*. Nakon 23 metra dubine počinje koraligenska biocenoza koja se spušta sve do 74 metara dubine (Slika 44).

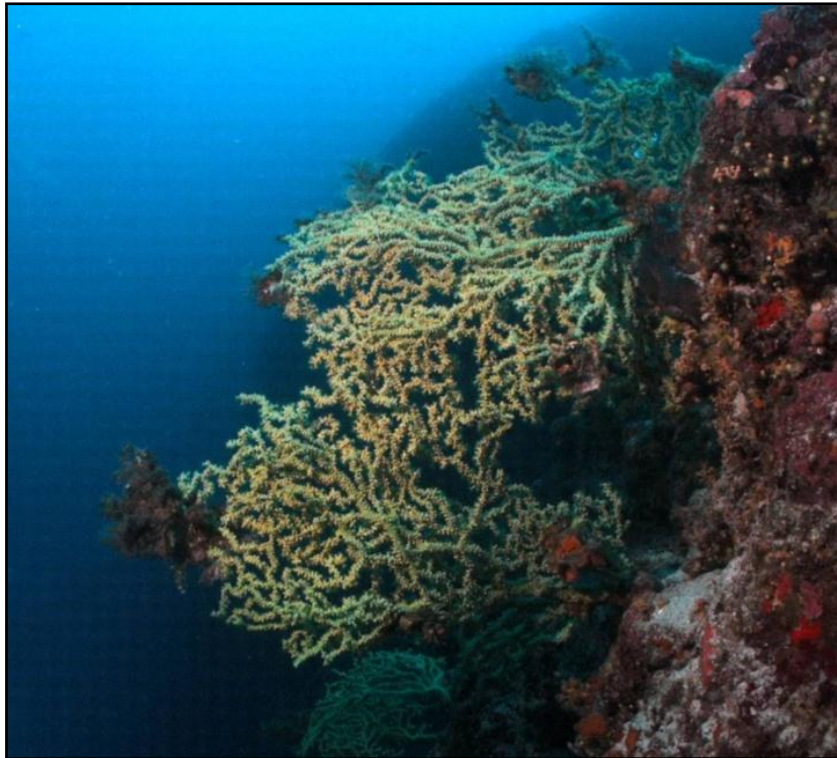
Od koralja su česti kameni koralji *Leptopsammia pruvoti*, *Cladopsammia rolandi*, *Caryophyllia inornata*, *Caryophyllia smithii*, *Madracis pharensis*, *Phyllangia mouchezi*, *Polycyathus muelleriae* i *Hoplangia durothrix*. Od 27 do 56 metara dubine rasprostire se crvena gorgonija *Paramuricea clavata*. Na 44 metra dubine utvrđene su dvije jedinke

rijetke gorgonije *Eunicella verrucosa*. Na dubini od 53 metra žuta gerardia *Savalia savaglia* (Slika 45). U polušpiljama na 30, 45 i 57 metara dubine razvijena je biocenoza polutamnih špilja s dominirajućim kamenim koraljima *Leptopsammia pruvoti*, *Caryophyllia inornata* i *Madracis pharensis*. U polušpilji na 57 metara dubine utvrđene su veće, očuvane jedinke crvenog koralja *Corallium rubrum*.



Slika 44. Koraligen na profilu Purara (KO12). Dubina 48 metara.





Slika 45. Žuta gerardia *Savalia savaglia* na profilu Purara (KO12). Dubina 53 metra.

Na dubini ispod 74 metra započinje pjeskovito-ljuštuno dno s biocenozom obalnih deritusnih dna koje se spušta dalje u dubinu.

## Nacionalni Park Mljet

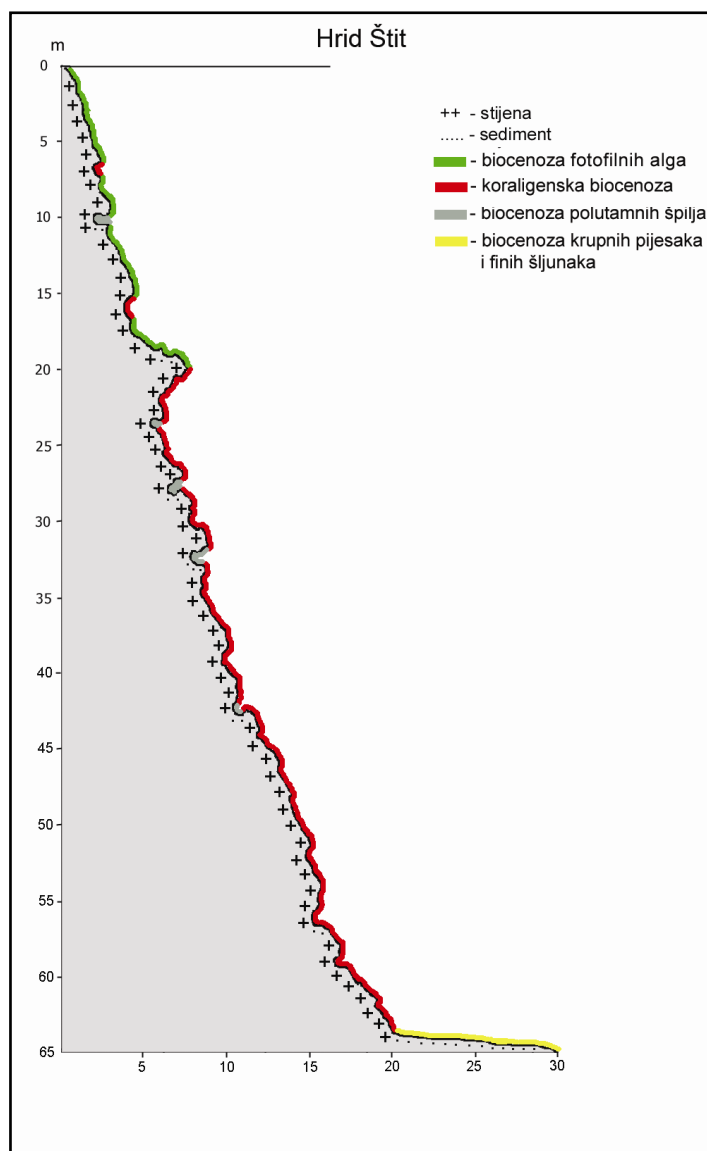
### 1. Hrid Štit

Oznaka postaje: **MLJ1**

GPS koordinate: N 42° 46' 17, E 17° 19' 58

Istraživano područje nalazi se na sjevernoj strani NP Mljet i izloženo je udarima valova (Slika 3). Razveden hridinasti strmac s nekoliko polušpilja i jednim većim prevjesom spušta se do dubine od 63 metra (Slika 46). Na mediolitoralnoj stepenici utvrđena je moruzgva *Actinia equina*. Biocenoza fotofilnih alga razvijena je do dubine od 19 metara.

Unutar biocenoze fotofilnih alga, u zasjenjenim mjestima na dubini od 7 i 16 metara razvijen je pretkoraligenski aspekt koraligenske biocenoze, a u par polušpilja na dubini od 10 metara i biocenoza polutamnih špilja.



Slika 46. Profil Hrid Štit (MLJ1) s vertikalnim rasporedom razvijenih biocenoza.

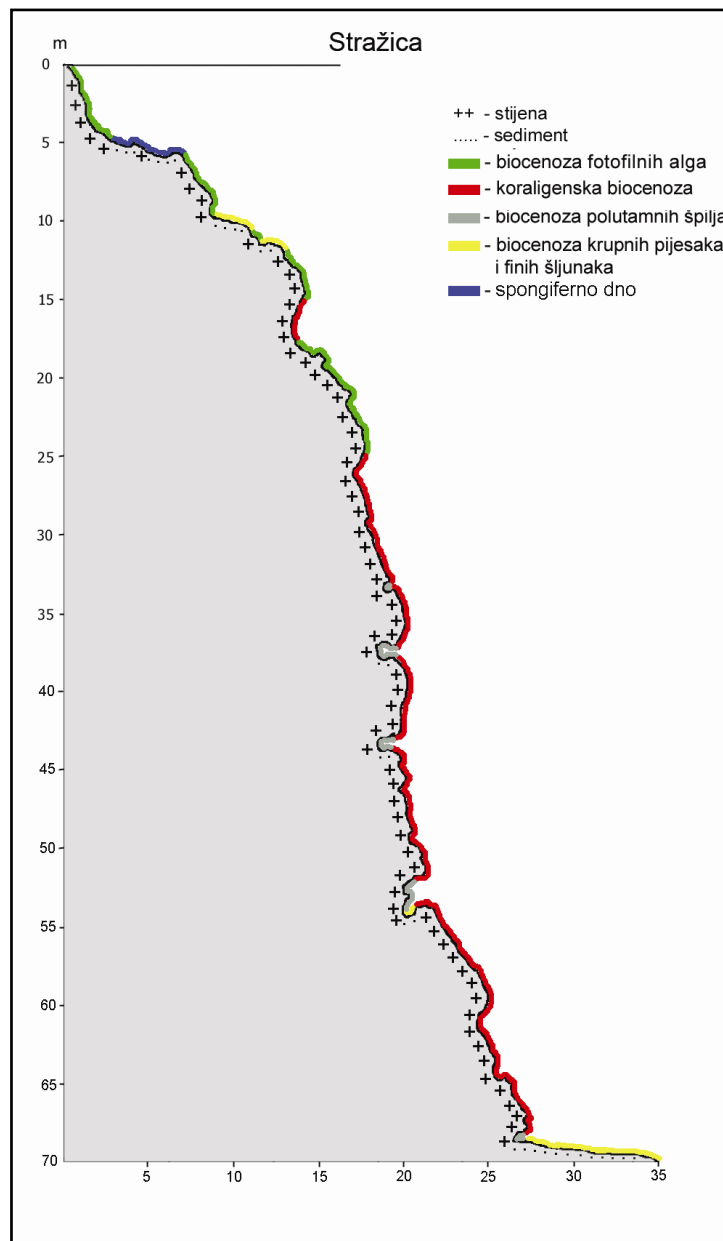
Od 19 do 63 metra razvijena je koraligenska biocenoza. Biocenoza polutamnih špilja razvijena je na strmcu u udubljenjima i polušpiljama. Ovdje prevladavaju žuta moruzgva *Parazoanthus axinellae*, samostalni kameni koralji *Leptopsammia pruvoti*, *Caryophyllia inornata*, *Cariophyllia smithii*, združni koralji *Polycyathus muellerae*, *Madracis pharensis* i *Hoplangia durothrix*.

Na dubini od 37 metara u manjoj udubini utvrđen je manji broj kolonija crvenog koralja *Corallium rubrum*. Od dubine od 63 metara nastavlja se pjeskovito-ljuštuno dno koje se spušta pod blagim nagibom od 15° dalje u dubinu.

## 2. Stražica

Oznaka postaje: **MLJ2**

GPS koordinate: N 42° 46' 14, E 17° 20' 28



Slika 47. Profil Stražica (MLJ2) s vertikalnim rasporedom razvijenih biocenoza.

Istraživani profil nalazi se na sjevernoj, vanjskoj strani NP Mljet (Slika 3). Supralitoralna stepenica prekrivena modrozelenom algom *Rivularia atra*, visoka je oko tri metra i izložena je udarima valova. Infralitoralna stepenica spušta se pod kutem od 45° do dubine od 12 metara, a zatim se ruši gotovo okomito do dubine od 68 metara (Slika 47).

Biocenoza fotofilnih alga razvijena je do dubine od 24 metra. Ovdje su utvrđene brojne jedinice kamenog koralja *Balanophyllia europaea*. Na dubini između 5 do 6 metara pod

blagim padom razvijeno je spongiferno dno pod utjecajem jake morske struje s karakterističnim vrstama spužava *Spongia officinalis* i *Spongia virgultosa* te spužve roda *Ircinia*. Od 15 do 17 metara ispod malog prevjesa razvijen je pretkoraligen.

Duž strmca na dubini od 25 do 67 metara razvijena je koraligenska biocenoza u kojoj dominira žuta moruzgva *Parazoanthus axinellae*. U polušpilji na 37 metara dubine utvrđene su karakteristične vrste kamenih koralja *Leptopsammia pruvoti*, *Caryophyllia smithii* i *Caryophyllia inornata*, te zadružni kameni koralji *Hoplangia durothrix* i *Madracis pharensis*.

Od 68 metara dubine nastavlja se pjeskovito-ljuštuno dno koje se spušta pod nagibom od 20° dalje u dubinu. Ljuštuno dno prekrivaju crvene alge *Vidalia volubilis* i *Lithophyllum racemus*.

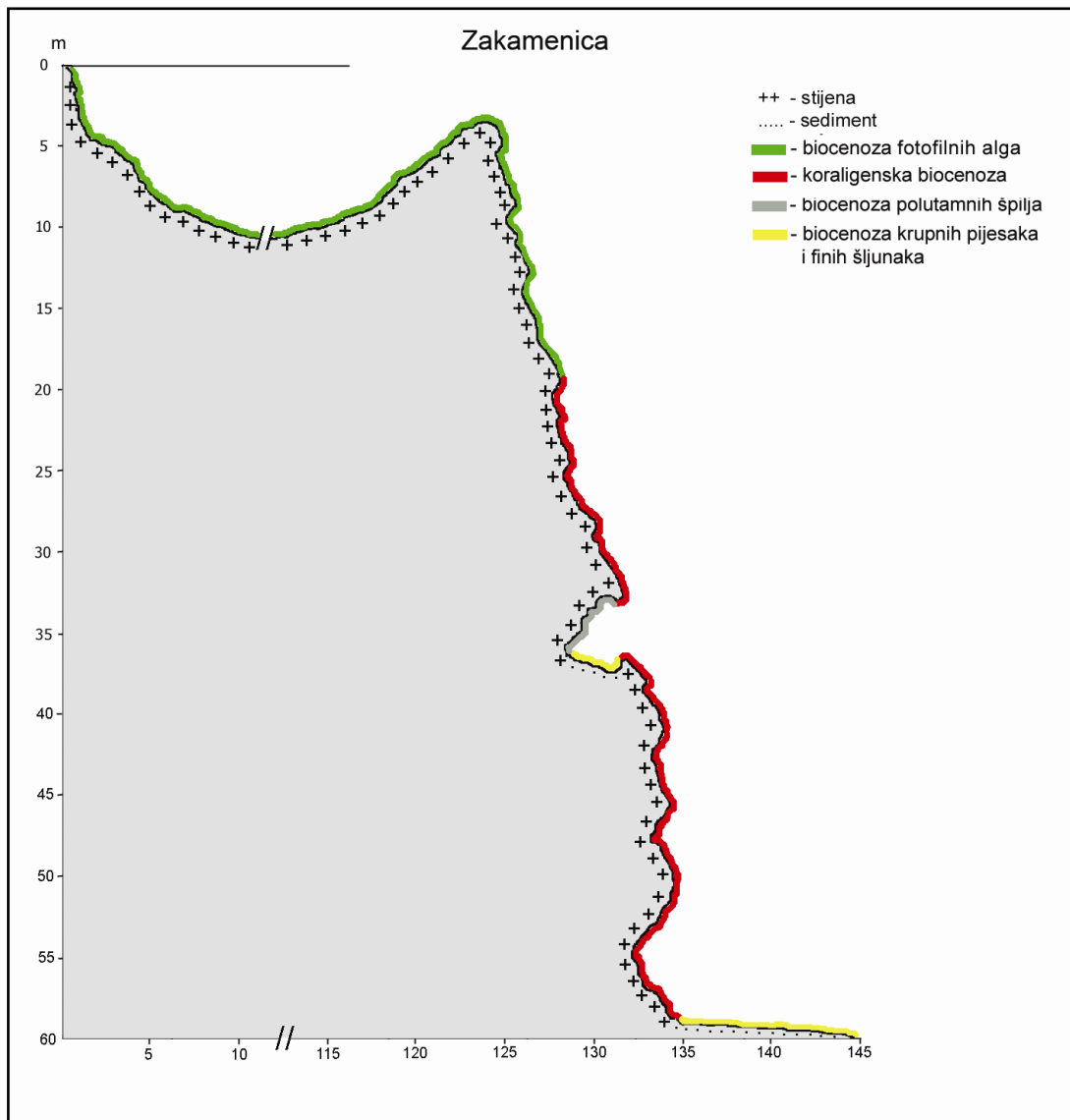
### 3. Zakamenica

Oznaka postaje: **MLJ3**

GPS koordinate: N 42° 45' 55, E 17° 21' 29

Istraživano područje nalazi se na jugo-zapadnoj strani NP Mljet (Slika 3). Visina supralitoralne stepenice je oko pet metara, a izloženost valovima je vrlo velika. Kamenito morsko dno s biocenozom fotofilnih alga pada pod kutem od 40° do 11 metara dubine te se na oko 120 metara od obale penje do 4 metra dubine nakon čega počinje strmac koji pada do 59 metara dubine (Slika 49). Na samoj litici biocenoza fotofilnih alga razvijena je do 19 metara dubine. Na sedimentnom dnu utvrđena je morska cvjetnica *Posidonia oceanica*. Na početnom dijelu litice utvrđena su i veća naselja zelene alge *Acetabularia acetabulum*, te nekoliko jedinki moruzgve *Cereus pedunculatus* (Slika 48). Prema dubini strmac obiluje rupama te jednom manjom polušpiljom na 34 metra dubine. Ovdje je razvijena koraligenska biocenoza i biocenoza polutamnih špilja.





Slika 49. Profil Zakamenica (MLJ3) s vertikalnim rasporedom razvijenih biocenoza.

Na gornjem rubu polušpilje utvrđeni su zadružni kameni koralji *Madracis pharensis*, *Polycyathus muelleriae*, *Hoplangia durothrix* i *Phyllangia mouchezi*, te solitarni koralji *Leptopsammia pruvoti*, *Caryophyllia smithii* i *Caryophyllia inornata*.

Pjeskovito-ljuštorno dno započinje na dubini od 59 metara te se spušta dalje u dubinu.

ne,ne ponosin se sobon, ekšili ne paničarim :) fali mi Lastovo, more, ronjenje, fjaka



Slika 48. Moruzgva *Cereus pedunculatus*. Profil Zakamenica (MLJ3). Dubina 18 metara.

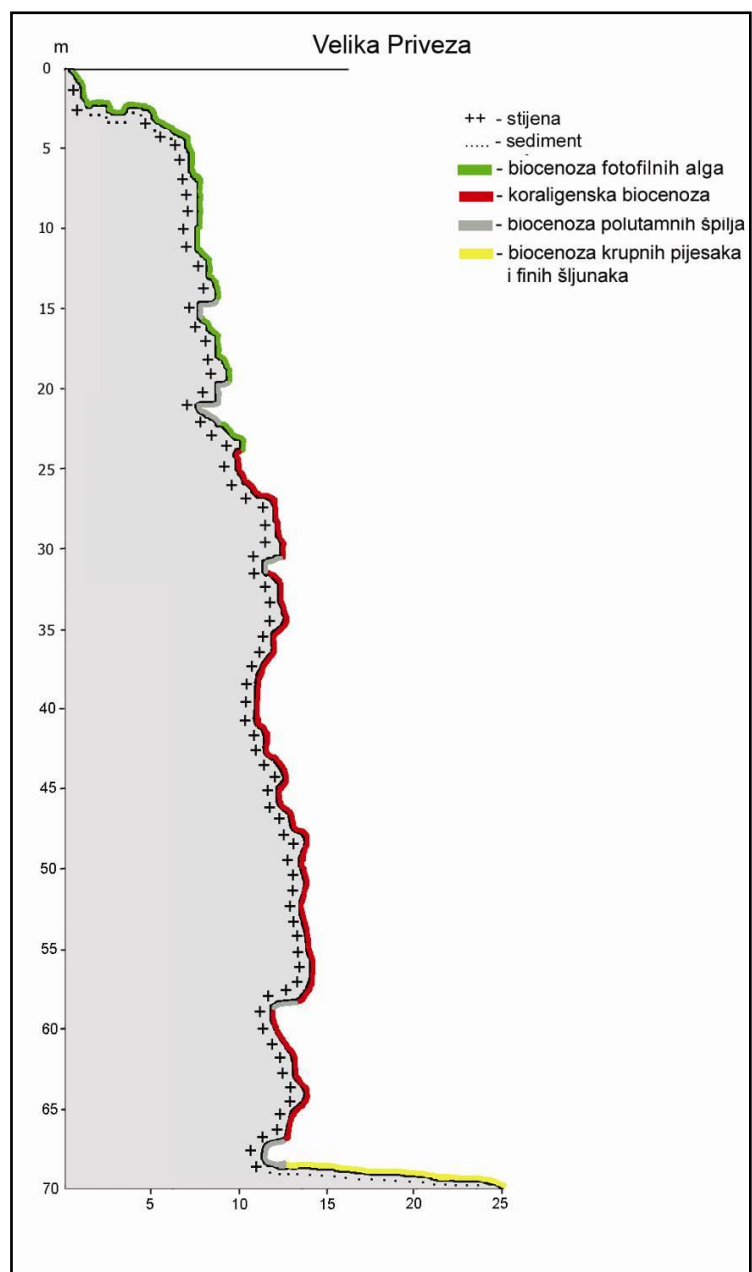
#### 4. Velika Priveza

Oznaka postaje: **MLJ4**

GPS koordinate: N 42° 45' 20, E 17° 23' 15

Istraživano područje nalazi se na zapadnoj, vanjskoj strani NP Mljet i izrazito je izloženo udarima valova (Slika 3). Visina supralitoralne stepenice je oko tri metra, a izloženost valovima je vrlo velika. Utvrđen je i vrlo velik broj crvenih moruzgvi *Actinia equina*.

Dno do 4 metra dubine pada pod kutom od 30°, a nakon toga se razveden okomit hridinasti strmac s nekoliko manjih polušpilja spušta do dubine od 68 metra pod kutom od oko 90° (Slika 50). Biocenoza infralitoralnih alga razvijena je do dubine od 23 metra i ovdje prevladavaju kameni koralj *Balanophyllia europaea* i moruzgve *Epizoanthus arenaceus*, *Condylactis aurantiaca* i *Aiptasia diaphana*.



Slika 50. Profil Velika Priveza (MLJ4) s vertikalnim rasporedom razvijenih biocenoza.

Na 22 metra dubine nalazi se manja polušpilja u kojoj prevladavaju kameni koralji *Leptopsammia pruvoti* i *Caryophyllia inornata*. Nakon 23 metra dubine počinje koraligenska biocenoza koja se spušta sve do 68 metara dubine uz tri polušpilje na 31, 58 i 67 metara dubine. Od koralja su česti kameni koralji *Leptopsammia pruvoti*, *Phyllangia mouchezi*, *Polycyathus muellerae*, *Caryophyllia inornata*, *Caryophyllia smithii*, *Madracis pharensis* i *Hoplangia durothrix*, te moruzgve *Bunodactis verrucosa* i *Cribrinopsis crassa*. Na dubini od 68 metra započinje pjeskovito-ljuštuno dno s biocenzom obalnih deritusnih dna koje se spušta dalje u dubinu.

## 5. Rt Lenga

Oznaka postaje: **MLJ5**

GPS koordinate: N 42° 45' 20, E 17° 23' 17

Istraživano područje nalazi se na jugo-zapadnoj strani NP Mljet (Slika 3) i izrazito je izloženo udarima valova. Razvedeni okomit hridinasti strmac s nekoliko većih prevjesa i polušpilja spušta se do dubine od 68 metara (Slika 53).

Supralitoralna stepenica s karakterističnom biocenozom supralitoralnih stijena visoka je oko četiri metra i stalno je pod utjecajem valova. U mediolitoralnoj stepenici prevladava moruzgva *Actinia equina* (Slika 51).



Slika 51. Moruzgva *Actinia equina*. Profil Rt Lenga (MLJ5). Dubina 0,2 metra.

Do 3 metra dubine stijene su gotovo bez alga i ovdje prevladavaju ježinac *Arbacia lixula* i kameni koralj *Balanophyllia europaea*. Biocenoza fotofilnih alga razvijena je do dubine od 23 metra, a u nekoliko većih usjeka i rupa na dubini od 9 do 16 metara razvijena je koraligenska biocenoza i biocenoza polutamnih špilja. Na dubini od 17 metara utvrđeno je nekoliko jedinki žarnjaka *Alcyonium acaule*.

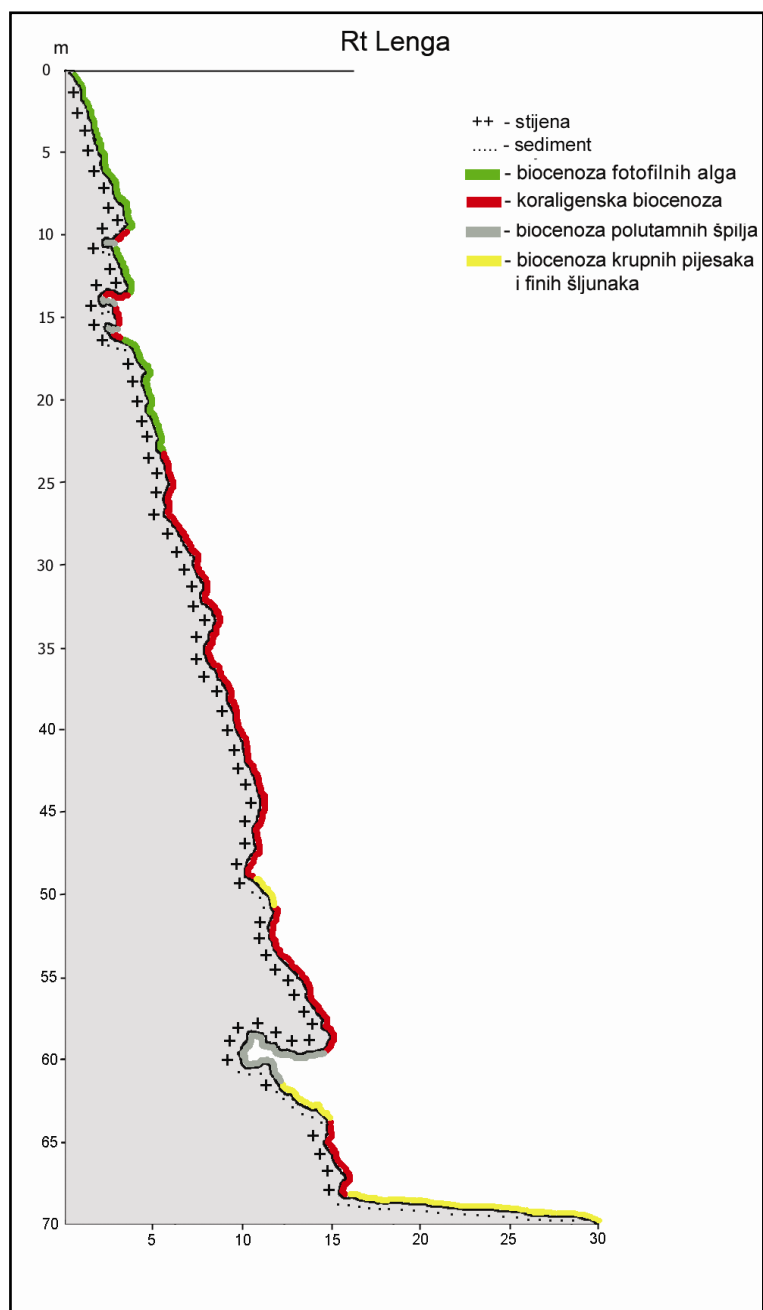
U zasjenjenim mjestima razvijen je i pretkoraligenski aspekt koraligenske biocenoze. Od 23 do 68 metara razvijena je koraligenska biocenoza koja se od 48 m dubine miješa s biocenozom polutamnih špilja i biocenozom krupnih pijesaka i finih šljunaka. Ovdje je česta zadružna moruzgva *Parazoanthus axinellae* (Slika 52).





Slika 52. Žarnjak *Parazoanthus axinellae*. Profil Rt Lenga (MLJ5). Dubina 33 metra

U udubljenjima i polušpiljama razvijena je biocenoza polutamnih špilja u kojoj prevladavaju spužve *Petrosia ficiformis* i *Chondrosia reniformis* i zadržni koralj *Madracis pharensis*. Na dubini 56 metara nalazi se manja špilja dužine oko 10 metara.



Slika 53. Profil Rt Lenga (MLJ5) s vertikalnim rasporedom razvijenih biocenoza.

Ovdje prevladavaju spužve *Aplysina cavernicola*, *Oscarella lobularis* i *Petrosia ficiformis*, samostalni kameni koralji *Leptopsammia pruvoti*, *Caryophyllia inornata*, zadružni koralji *Polycyathus muelleriae* i *Madracis pharensis*. Unutar špilje te u rupama pokraj špilje utvrđena su degradirana naselja crvenog koralja *Corallium rubrum*.

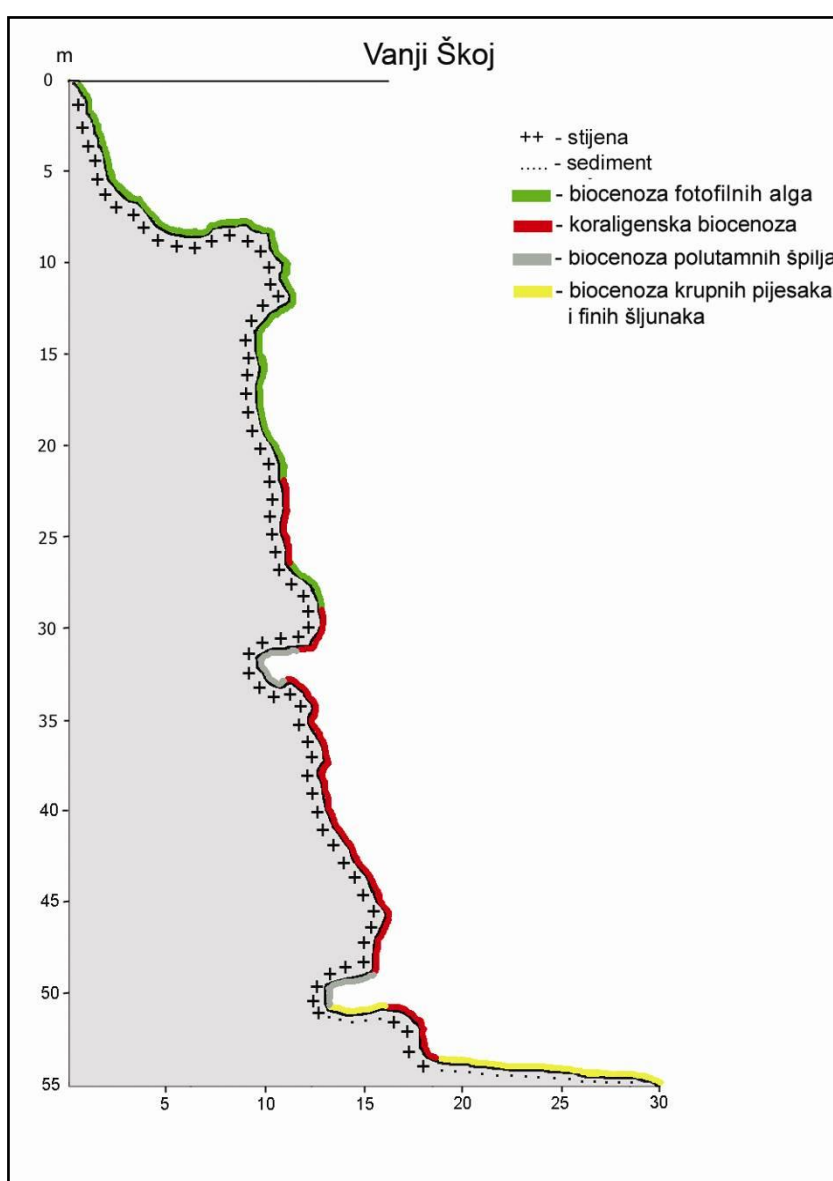
Od dubine od 68 m nastavlja se pjeskovito-ljuštorno dno koje se spušta pod blagim nagibom od 20° dalje u dubinu.

## 6. Vanji Škoj

Oznaka postaje: **MLJ6**

GPS koordinate: N 42° 45' 20, E 17° 23' 15

Istraživano područje nalazi se na jugo-zapadnoj strani NP Mljet i izloženo je udarima valova (Slika 3). Istraživani profil nalazi se na južnoj, vanjskoj strani otočića Vanji Škoj. Supralitoralna stepenica je visoka oko tri metra i izložena je udarima valova. Infralitoralna stepenica spušta se pod kutom od 50° do dubine od 8 metara, a zatim se ruši pod kutem od 80° do dubine od 68 metara (Slika 54).



Slika 54. Profil Vanji Škoj (MLJ6) s vertikalnim rasporedom razvijenih biocenoza.



Biocenoza fotofilnih alga razvijena je do dubine od 28 metara. Ovdje su razvijena gusta naselja vrsta zelenih alga *Codium bursa* i *Flabellia petiolata*, moruzgvi *Bunodactis verrucosa* i *Cereus pedunculatus*, te brojne jedinice kamenog koralja *Balanophyllia europaea* (Slika 55). Na dubinama od 22 do 26 metara razvijen je pretkoraligen.

Duž strmca na dubini od 28 do 53 metra razvijena je koraligenska biocenoza. Od koralja su najbrojniji žuta moruzgva *Parazoanthus axinellae*, i kameni koralji *Caryophyllia inornata* i *Caryophyllia smithii*. U polušpiljama na 32 i 50 metara dubine utvrđene su karakteristične vrste kamenih koralja *Leptopsammia pruvoti*, *Caryophyllia smithii*, *Hoplangia durothrix*, *Polycyathus muelleriae*, *Phyllangia mouchezi* i *Madracis pharensis*.

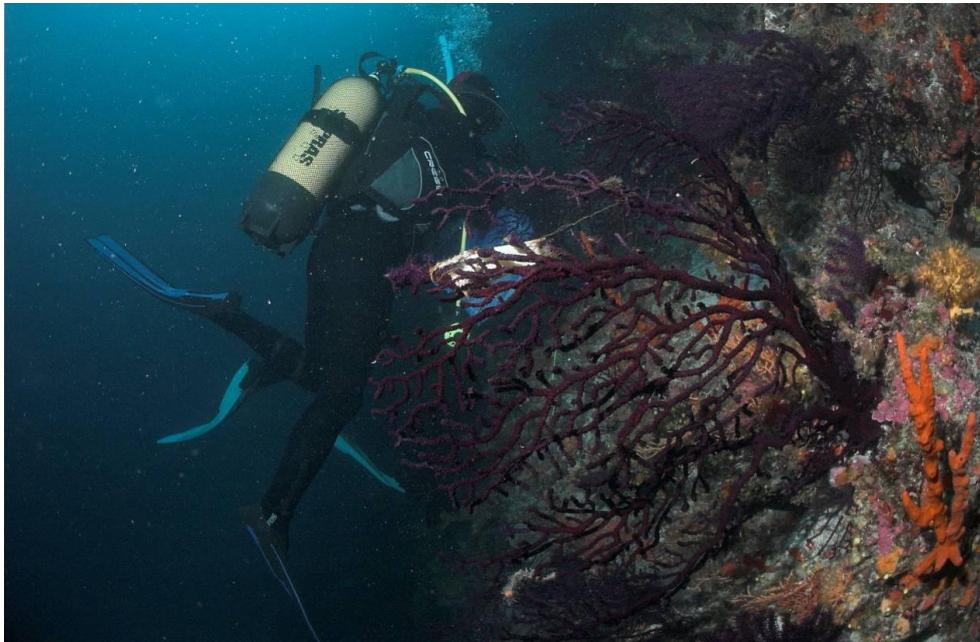
Od 53 metra dubine nastavlja se pjeskovito-ljuštuno dno s biocenzom obalnih detritusnih dna koje se spušta pod nagibom od 20° dalje u dubinu.



Slika 55. Kameni koralji *Balanophyllia europaea*. Profil Vanji Škoj (MLJ6).Dubina 10 metara.

## 4.2. Utvrđene vrste koralja

Tijekom istraživanja zabilježene su 53 vrste koralja (Tablica 1.) unutar 23 porodice. Podrazredu Hexacorallia pripadaju 43 vrste unutar 18 porodica dok podrazredu Octocorallia pripada 10 vrsta unutar 5 porodica. Sakupljeni uzorci su pohranjeni u Laboratoriju za biologiju mora Zoologijskog zavoda Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, a dio vrsta je samo zabilježen *in situ*.



Slika 56. Ronilac na litici. Profil Mana. Dubina 20 metara.

Tablica 1. Vrste koralja i njihova prisutnost na istraženim postajama unutar PP Telašćica, NP Kornati i NP Mljet, te broj postaja na kojima je određena vrsta zabilježena. Na dnu tablice se nalazi broj vrsta po postaji te ukupan broj vrsta (točna lokacija i ime postaje prikazane su na Slici 1, Slici 2 i Slici 3).

lokalitet	TELAŠĆICA							Br.	KORNATI												Br.	MLJET						Br.
	postaja	TE1	TE2	TE3	TE4	TE5	TE6		TE7	KO1	KO2	KO3	KO4	KO5	KO6	KO7	KO8	KO9	KO10	KO11		KO12	MLJ1	MLJ2	MLJ3	MLJ4	MLJ5	
vrsta	TE1	TE2	TE3	TE4	TE5	TE6	TE7	Br.	KO1	KO2	KO3	KO4	KO5	KO6	KO7	KO8	KO9	KO10	KO11	KO12	Br.	MLJ1	MLJ2	MLJ3	MLJ4	MLJ5	MLJ6	
<i>Actinia cari</i> Delle Chiaje, 1841			x			x		2	x				x								2			x	x		2	
<i>Actinia equina</i> Linnaeus, 1758	x	x	x	x	x	x	x	7	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	12	x	x	x	x	x	x	6
<i>Aiptasia diaphana</i> (Rapp, 1829)		x	x				x	3	x			x	x				x	x			5	x			x		2	
<i>Aiptasia mutabilis</i> (Gravenhorst, 1831)		x	x	x	x	x	x	6	x	x	x	x	x		x	x	x		x	x	10	x	x	x		x	x	5
<i>Alcyonium acaule</i> Marion, 1878	x	x	x	x	x	x	x	7	x	x		x				x			x	x	7				x	x	2	
<i>Alcyonium coralloides</i> (Pallas, 1766)	x	x	x	x	x	x	x	7	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	12						0	
<i>Alcyonium palmatum</i> Pallas, 1766		x	x			x		3	x			x	x			x			x	x	6						0	

lokalitet	TELAŠĆICA							Br.	KORNATI												Br.	MLJET						Br.
	postaja	TE1	TE2	TE3	TE4	TE5	TE6		TE7	KO1	KO2	KO3	KO4	KO5	KO6	KO7	KO8	KO9	KO10	KO11		KO12	MLJ1	MLJ2	MLJ3	MLJ4	MLJ5	
vrsta	TE1	TE2	TE3	TE4	TE5	TE6	TE7	Br.	KO1	KO2	KO3	KO4	KO5	KO6	KO7	KO8	KO9	KO10	KO11	KO12	Br.	MLJ1	MLJ2	MLJ3	MLJ4	MLJ5	MLJ6	
<i>Amphianthus dohrni</i> (Koch, 1878)			x			x		2	x	x			x		x					x	5		x		x		x	3
<i>Anthopleura ballii</i> (Cocks, 1850)				x	x			2	x	x	x			x	x				x		6							0
<i>Antipathes subpinnata</i> Ellis et Solander, 1786		x						1													0							0
<i>Balanophyllia europaea</i> (Risso, 1826)	x	x	x	x	x	x	x	7	x	x	x	x	x		x		x				7	x	x	x	x	x	x	6
<i>Bunodactis verrucosa</i> (Pennant, 1777)	x		x		x			3	x		x		x		x				x	x	6			x	x		x	3
<i>Caryophyllia cyathus</i> (Ellis & Solander, 1786)		x	x					2												x	1							0

lokalitet	TELAŠĆICA							Br.	KORNATI												Br.	MLJET						Br.
	TE1	TE2	TE3	TE4	TE5	TE6	TE7		KO1	KO2	KO3	KO4	KO5	KO6	KO7	KO8	KO9	KO10	KO11	KO12		MLJ1	MLJ2	MLJ3	MLJ4	MLJ5	MLJ6	
<i>Caryophyllia inornata</i> (Duncan, 1878)	x	x	x	x	x	x	x	7	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	6		
<i>Caryophyllia smithii</i> Stokes et Broderip, 1828	x	x	x	x	x	x	x	7	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	6		
<i>Ceratotrochus magnaghii</i> Cecchini, 1914	x	x	x	x		x	x	6	x	x		x	x	x		x	x	x	x	10			x	x	x	3		
<i>Cereus pedunculatus</i> (Pennant, 1777)	x	x	x	x	x		x	6	x		x	x				x		x		5			x		x	2		
<i>Cerianthus membranaceus</i> (Spallanzani, 1784)		x			x		x	3	x			x			x				x	5					x	1		
<i>Cladocora caespitosa</i> (Linnaeus, 1767)		x				x		2			x	x								2			x		x	2		

lokalitet	TELAŠĆICA							Br.	KORNATI												Br.	MLJET						Br.
	TE1	TE2	TE3	TE4	TE5	TE6	TE7		KO1	KO2	KO3	KO4	KO5	KO6	KO7	KO8	KO9	KO10	KO11	KO12		MLJ1	MLJ2	MLJ3	MLJ4	MLJ5	MLJ6	
<i>Cladopsammia rolandi</i> Lacaze-Duthiers, 1897			x		x	x	x	4					x		x	x				4							0	
<i>Coenocyathus anthophyllites</i> Milne Edwards & Haime, 1848				x	x			2			x			x	x			x	x	6							0	
<i>Condylactis aurantiaca</i> (Delle Chiaje, 1825)	x		x	x	x			4	x	x	x		x							4	x	x	x	x		x	5	
<i>Corallium rubrum</i> (Linnaeus, 1758)				x		x		2	x	x			x		x				x	6	x				x		2	
<i>Corynactis viridis</i> Allman, 1846	x		x					2	x				x							2	x						1	
<i>Cribrinopsis crassa</i> (Andres, 1880)	x		x					2			x		x					x	x	4			x	x		x	3	



lokalitet	TELAŠĆICA							Br.	KORNATI												Br.	MLJET						Br.
	TE1	TE2	TE3	TE4	TE5	TE6	TE7		KO1	KO2	KO3	KO4	KO5	KO6	KO7	KO8	KO9	KO10	KO11	KO12		MLJ1	MLJ2	MLJ3	MLJ4	MLJ5	MLJ6	
<i>Dendrophyllia cornigera</i> (Lamarck, 1816)				x				1						x						1							0	
<i>Desmophyllum cristagalli</i> Milne Edwards & Haime, 1848							x	1											x	1							0	
<i>Diadumene lineata</i> (Verrill, 1869)		x						1												0							0	
<i>Epizoanthus arenaceus ingeborgae</i> Pax, 1952	x	x	x	x	x	x	x	7	x		x				x					4	x			x			2	
<i>Epizoanthus paxi</i> Abel, 1955	x	x		x	x	x		5			x	x		x						3			x	x	x	x	4	
<i>Eunicella cavolinii</i> (Koch, 1887)	x	x	x	x	x	x	x	7	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	12							0	

lokalitet	TELAŠĆICA								KORNATI													MLJET						
postaja vrsta	TE1	TE2	TE3	TE4	TE5	TE6	TE7	Br.	KO1	KO2	KO3	KO4	KO5	KO6	KO7	KO8	KO9	KO10	KO11	KO12	Br.	MLJ1	MLJ2	MLJ3	MLJ4	MLJ5	MLJ6	Br.
<i>Eunicella singularis</i> (Esper, 1791)	x	x	x		x	x	x	6	x		x	x	x					x		x	6							0
<i>Eunicella verrucosa</i> (Pallas, 1766)		x	x					2					x							x	2							0
<i>Guynia annulata</i> Duncan, 1872		x			x			2			x	x			x				x		4	x		x	x	x		4
<i>Hoplangia durotrix</i> Gosse, 1860	x	x	x	x	x	x	x	7	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	12	x	x	x	x	x	x	6
<i>Leptopsammia pruvoti</i> Lacase-Duthiers, 1897	x	x	x	x	x	x	x	7	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	12	x	x	x	x	x	x	6
<i>Madracis pharensis</i> (Heller, 1868)	x	x	x	x	x	x	x	7	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	12	x	x	x	x	x	x	6

lokalitet	TELAŠĆICA								KORNATI													MLJET						
postaja vrsta	TE1	TE2	TE3	TE4	TE5	TE6	TE7	Br.	KO1	KO2	KO3	KO4	KO5	KO6	KO7	KO8	KO9	KO10	KO11	KO12	Br.	MLJ1	MLJ2	MLJ3	MLJ4	MLJ5	MLJ6	Br.
<i>Monomyces pygmaea</i> (Risso, 1826)		x	x			x		3	x	x		x	x			x		x	x	x	8							0
<i>Pachycerianthus multiplicatus</i> Carlgren, 1912		x		x				2	x			x			x			x	x		5							0
<i>Paracyathus pulchellus</i> (Philippi, 1842)		x			x			2		x					x				x	x	4					x		1
<i>Paramuricea clavata</i> (Risso, 1826)	x	x	x	x	x	x	x	7	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	12							0
<i>Paramuricea macrospina</i> (Koch, 1882)		x						1				x									1							0
<i>Paranemonia cinerea</i> (Contarini, 1844)		x						1	x			x						x			3				x			1
<i>Parazoanthus axinellae</i> (Schmidt, 1862)	x	x	x	x	x	x	x	7	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	12	x	x	x		x	x	5

lokalitet	TELAŠĆICA								KORNATI													MLJET						
postaja vrsta	TE1	TE2	TE3	TE4	TE5	TE6	TE7	Br.	KO1	KO2	KO3	KO4	KO5	KO6	KO7	KO8	KO9	KO10	KO11	KO12	Br.	MLJ1	MLJ2	MLJ3	MLJ4	MLJ5	MLJ6	Br.
<i>Phyllangia mouchezi</i> (Lacaze-Duthiers, 1897)		x	x	x	x	x	x	6	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	12	x	x	x	x	x	x	6
<i>Phymanthus pulcher</i> Andres, 1883			x		x			2			x		x		x				x	x	5			x		x	x	3
<i>Polycyathus muellerae</i> (Abel, 1959)	x	x	x		x	x	x	6	x	x	x	x	x		x	x	x			x	9		x	x	x	x	x	5
<i>Sagartia elegans</i> (Dalyell, 1848)				x				1	x		x			x					x		4			x	x		x	3
<i>Sagartiogeton entellae</i> Schmidt, 1972			x			x		2	x		x		x			x					4			x	x			2
<i>Savalia savaglia</i> (Bertholoni, 1819)		x	x	x	x	x	x	5		x		x	x	x			x	x		x	7							0

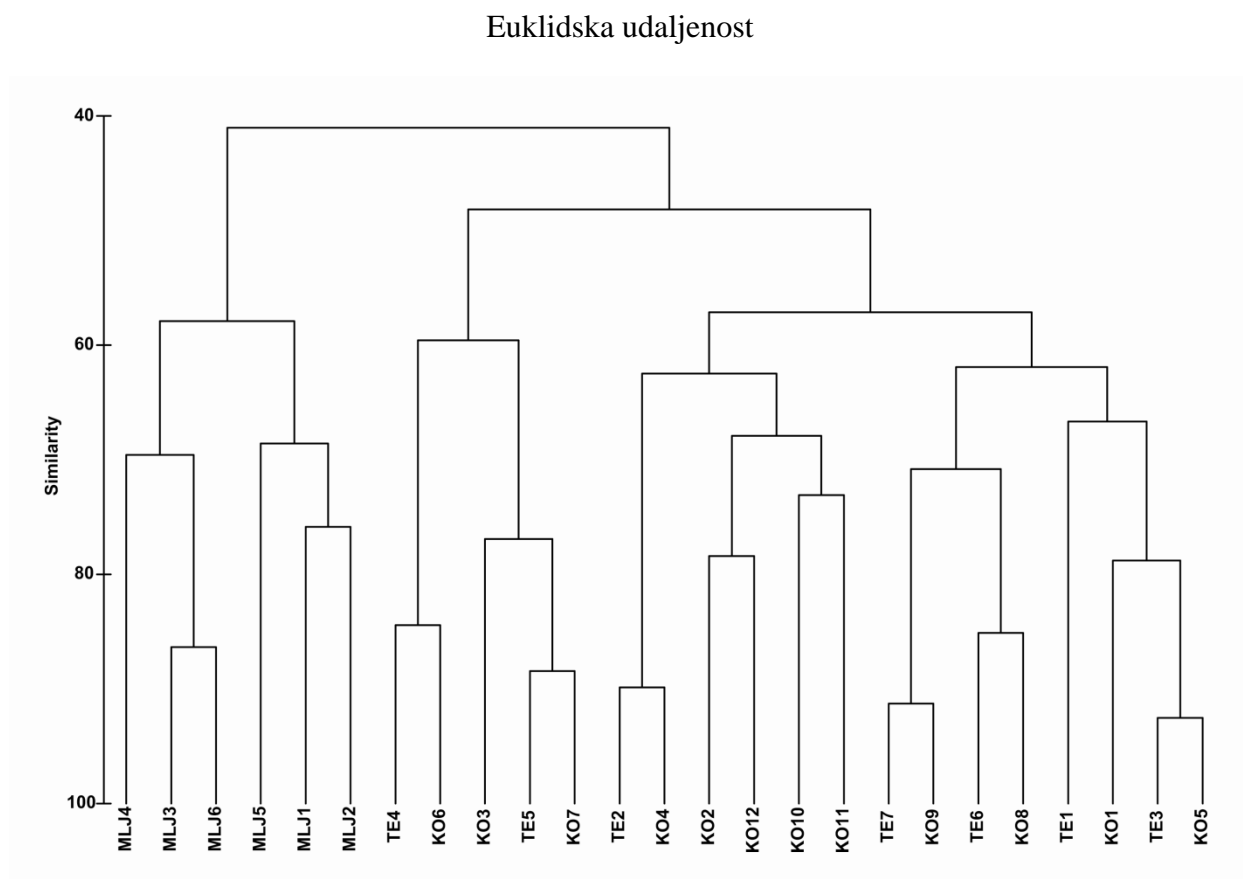
lokalitet	TELAŠĆICA							Br.	KORNATI												Br.	MLJET						Br.
	TE1	TE2	TE3	TE4	TE5	TE6	TE7		KO1	KO2	KO3	KO4	KO5	KO6	KO7	KO8	KO9	KO10	KO11	KO12		MLJ1	MLJ2	MLJ3	MLJ4	MLJ5	MLJ6	
<i>Thalamophyllia gasti</i> (Döderlein, 1913)		x						1												0						0		
<i>Telmatactis forskali</i> (Ehrenberg, 1834)		x	x				x	3		x		x	x							5				x	x	2		
<i>Virgularia mirabilis</i> (O. F. Müller, 1776)		x						1				x								1						0		
<b>Ukupno vrsta na postaji</b>	22	38	35	26	28	27	25		34	24	28	31	32	19	24	20	21	26	26	27		16	13	22	24	19	22	
<b>ukupan broj zabilježenih vrsta</b>																										53		

Br. - Broj postaja na kojima je zabilježena vrsta

### 4.3. Usporedba postaja

Izračunata Bray-Curtis sličnost između postaja prikazana je u Prilogu 1. Pregledni rezultati usporedbe postaja na temelju utvrđenih vrsta su prikazani na Slici 57. Iz slike se može iščitati kako se statistički odvajaju, te koliko su udaljene određene lokacije s obzirom na sastav vrsta koralja. Grupiranje i udaljenost postaja prema vrstama koralja prikazuje MDS (multidimensional scaling) analiza (Slika 58).

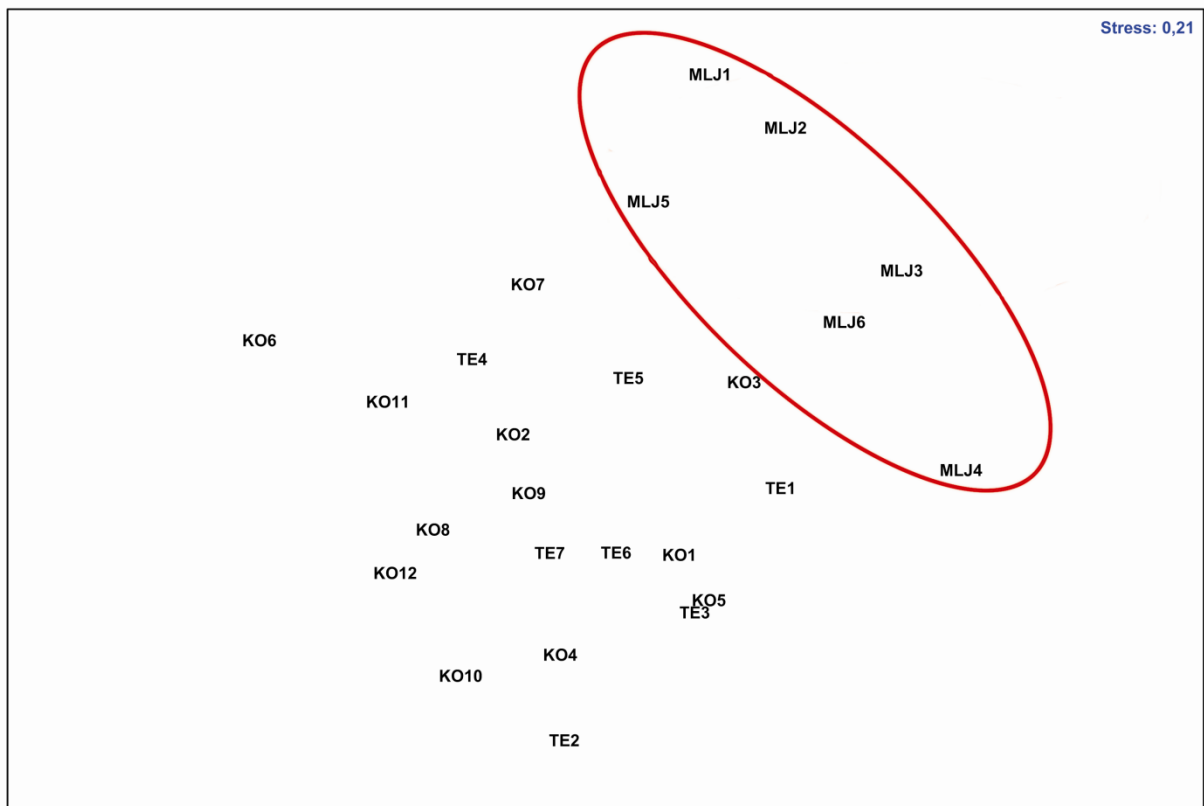
Na temelju rezultata je vidljivo da su se od ostalih odvojile postaje MLJ1, MLJ2, MLJ3, MLJ4, MLJ5 i MLJ6, istraživane unutar NP Mljet, dok je veća međusobna sličnost između postaja PP Telašćica i NP Kornati. Postaje TE2 i KO4, TE7 i KO9 te TE3 i KO5 pokazuju sličnost od 90% i više.



Slika 57. Dendrogram euklidske udaljenosti prikazuje sličnost istraživanih postaja u postotcima prema utvrđenim vrstama koralja.



## MDS



Slika 58. MDS prikaz grupiranja i udaljenosti postaja prema vrstama koralja koje su na njima utvrđene. Što su postaje bliže na grafičkom prikazu to je sličnost među njima veća. Radi bolje preglednosti su zaokružene one postaje koje se posebno grupiraju (NP Mljet).

## 5. RASPRAVA

Provedenim istraživanjem zabilježene su 53 vrste koralja (Tablica 1) unutar 23 porodice. Podrazredu Hexacorallia pripadaju 43 vrste unutar 18 porodica dok podrazredu Octocorallia pripada 10 vrsta unutar 5 porodica. Najzastupljenije su porodice podrazreda Hexacorallia, Caryophylliidae sa 10 zabilježenih vrsta i Actiniidae sa 7 zabilježenih vrsta.

Ovaj rad je osvrt na raznolikost i sastav koralja izloženih vanjskih obala dijela otočnih područja Jadrana, koji su pod nekim od oblika zaštite. Na istraživanim lokalitetima uglavnom se nalaze strmci koji se pod velikim nagibom spuštaju prema dnu. Na strmcima je do 20-ak metara dobro razvijena biocenoza fotofilnih alga unutar koje se na zasjenjenijim mjestima ponegdje razvija pretkoraligenski aspekt koraligenske biocenoze, dok koraligenska biocenoza počinje na dubinama od 25 do 30 metara, ovisno o strukturi morskog dna. Karakteristika ovih strmaca su brojna udubljenja i plitke špilje unutar kojih je razvijena biocenoza polutamnih špilja. Ova karakteristika je posljedica nastanka ovih obala potapanjem krškog reljefa bogatog brojnim oblicima kao što su ponikve i škrape. Na dubinama od 60-ak metara pojavljuje se biocenoza obalnih detritusnih dna koja se pod blagim nagibom nastavlja u dubinu.

Usporedba postaja napravljena na temelju utvrđenih vrsta koralja, prikazana na Slikama 57. i 58. pokazuje da je međusobna sličnost u sastavu vrsta između gotovo svih istraživanih postaja relativno visoka, te uglavnom iznosi od 60 do 70%. Međutim, ipak se mogu izdvojiti četiri veće grupacije postaja. Tako su se od ostalih najviše izdvojile postaje istraživane na području NP Mljet, dok su postaje na lokacijama unutar PP Telašćica i NP Kornati međusobno ispremešane i zajedno grupirane po sličnosti. Ovakvi se rezultati mogu objasniti položajem otoka Mljeta, koji se nalazi u južnom Jadranu, te vrlo malom udaljenošću između PP Telašćica i NP Kornati.

Prvu grupaciju po sličnosti sačinjavaju sve postaje istraživane unutar NP Mljet. Međutim, ističe se sličnost od 86,4% među postajama Zakamenica (MLJ3) i Vanji Škoj (MLJ6). Postaje se nalaze na jugo-zapadnoj strani NP Mljet te su izložene udarima valova. Na strmcima se u razvijenoj biocenozi fotofilnih alga pojavljuju moruzgve *Bunodactis verrucosa* i *Cereus pedunculatus* te brojne jedinke kamenog koralja *Balanophyllia europaea*. U biocenozi polušpilja dolaze vrste *Hoplania durothrix*, *Polycyathus muelleriae*, *Phyllangia mouchezi* i

*Madracis pharensis*, te solitarnih koralja: *Leptopsammia pruvoti*, *Caryophyllia smithii*, *Caryophyllia inornata*.

Drugu grupaciju čine postaje Jezero Mir (TE4) i Rašip Mali (KO6) te Borovnik (KO3), Mali Garmenjak (TE5) i Rašip Veli (KO7). Unutar ove grupe utvrđena je sličnost od 84,5% između postaja Jezero Mir (TE4) i Rašip Mali (KO6). Na obe lokacije se nalazi okomita hridinasta litica s par većih polušpilja koje padaju do dubine od 67 metara. U razvijenoj biocenoza fotofilnih alga na obe postaje se pojavljuje moruzgva *Aiptasia mutabilis* uz koju je na postaji Jezero Mir (TE4) razvijeno gusto naselje kamenog koralja *Balanophyllia europaea*, a na postaji Rašip Mali (KO6) gusta populacija žute moruzgve *Parazoanthus axinellae*. Unutar dobro razvijene koraligenske biocenoze utvrđeni su solitarni kameni koralji *Leptopsammia pruvoti*, *Caryophyllia smithii* i *Caryophyllia inornata*, te kolonijalni koralji *Parazoanthus axinellae* i *Phyllangia mouchezi*. Duž litica brojna je žuta gorgonija *Eunicella cavolinii*, a na većim dubinama nalaze se naselja crvene gorgonije *Paramuricea clavata*. U biocenozi polutamnih špilja dolazi karakteristični zadružni kameni koralj *Hoplangia durothrix* i *Madracis pharensis*, koji na gornjim rubovima ulaza u polušpilju živi u simbiozi sa simbiotskim algama zooksantelama dok u tamnim dijelovima polušpilje živi bez zooksantela (Kružić, 2007). Tijekom istraživanja pri dnu litice postaje Jezero Mir (TE4) utvrđene su manje populacije crvenog koralja *Corallium rubrum*, a ujedno je i jedina postaja unutar PP Telašćica na kojoj je zabilježena vrsta *Sagartia elegans*. Postaje Jezero Mir (TE4) i Rašip Mali (KO6) su jedini lokaliteti na kojima je za vrijeme istraživanja zabilježena vrsta *Dendrophyllia cornigera*.

Postaje Mali Garmenjak (TE5) i Rašip Veli (KO7) pokazuju sličnost u 88,5% vrsta. Od koralja su na ovim postajama u biocenozi infralitoralnih alga utvrđene veće populacije kamenog koralja *Balanophyllia europaea*, a u biocenozi infralitoralnih alga prevladavaju moruzgve *Bunodactis verrucosa*, *Epizoanthus arenaceus* i *Phymanthus pulcher*. U rupama, prevjesima i manjim špiljama gdje je razvijena koraligenska biocenoza i biocenoza polutamnih špilja utvrđene su vrste *Madracis pharensis*, *Phyllangia mouchezi*, *Guynia annulata*, *Leptopsammia pruvoti*, *Caryophyllia smithii*, *Caryophyllia inornata* i *Polycyathus muelleriae*. Zabilježena su veća naselja žute gorgonije *Eunicella cavolinii*. Na dubinama većim od 40 metara nalaze se naselja crvene gorgonije *Paramuricea clavata*. Zabilježena je vrsta opnena voskovnica,

*Cerianthus membranaceus*, koja dolazi na sedimentnom dnu. Na postaji Mali Garmenjak (TE5) zabilježen je i kolonijalni žarnjak *Savalia savaglia*.

Treću grupaciju po sličnosti sačinjavaju postaje Prisika (TE2) i Mana (KO4) te Mrtovac (KO2), Purara (KO12), Mala Panitula (KO10) i Lavsa (KO11). Međusobnu sličnost od 89,9% u sastavu vrsta koralja imaju postaje Prisika (TE2) i Mana (KO4).

Na mediolitoralnoj stepenici ovih postaja dolaze veće populacije moruzgve *Actinia equina* dok u biocenozi fotofilnih alga nalazimo brojne primjerke kamenog koralja *Balanophyllia europaea* te vrste žuta moruzgva *Parazoanthus axinellae*, *Cladocora caespitosa*, te manji broj jedinki ručice *Alcyonium acaule*. Dobro je razvijena koraligenska biocenoza u kojoj dominiraju gorgonije *Eunicella cavolinii* i *Paramuricea clavata* a na obe postaje je zabilježeno nekoliko jedinki rijetke gorgonije *Paramuricea macrospina*. Ovo su ujedno i jedine postaje na kojima je tijekom istraživanja zabilježena ova vrsta. U biocenozi polutamnih špilja utvrđene su vrste *Polycyathus muelleriae*, *Madracis pharensis*, *Leptopsammia pruvoti*, *Guynia annulata*, *Caryophyllia smithii* i *Caryophyllia inornata*. Postaja Prisika (TE2) je jedina lokacija unutar istraživanog područja na kojoj je utvrđen rijetki koralj *Antipathes subpinnata* koji dolazi u većim dubinama na pjeskovito-ljuštornom dnu. Zabilježena je vrsta *Paranemonia cinerea*, mali koralj koji je čest epibiont na listovima morske cvjetnice posidonije *Posidonia oceanica*. Vrsta *Virgularia mirabilis* dolazi na grubom pijesku unutar nešto zaštićenijih staništa i relativno je česta vrsta u Jadranu, no tijekom istraživanja utvrđena je isključivo na ove dvije postaje.

Četvrtu grupaciju po sličnosti sačinjavaju postaje Sestrica Vela (TE7) i Velika Panitula (KO9), Veli Garmenjak (TE6) i Piškera (KO8) te Grapašćak (TE1), Levrnaka (KO1), Uvala Mir (TE3) i Kamičići (KO5).

Postaje Veli Garmenjak (TE6) i Piškera (KO8) prema sastavu vrsta pokazuju sličnost od 85,1%. Na mediolitoralnoj stepenici ovih postaja dolazi karakteristična vrsta moruzgve *Actinia equina*. U biocenozi infralitoralnih alga uvrđene su jedinke žarnjaka *Alcyonium acaule*, a vrste *Alcyonium palmatum* nešto dublje, na sedimentnom dnu biocenoze obalnih detritusnih dna. Unutar ove biocenoze na postaji Veli Garmenjak dolazi i nekoliko jedinki gorgonije *Eunicella singularis*. U biocenozi polušpilja dominiraju kameni koralji *Madracis pharensis* i *Leptopsammia pruvoti*. Unutar razvijene koraligenske biocenoze nalaze se brojne kolonije združne žute moruzgve *Parazoanthus axinellae*, a dublje, kolonije gorgonije *Paramuricea*

*clavata*. Na postaji Piškera (KO8) utvrđeno je nekoliko jedinki kolonijalnog žarnjaka *Savalia savaglia* i manja, degradirana populacija crvenog koralja *Corallium rubrum*.

Postaje Sestrica Vela (TE7) i Velika Panitula (KO9) koje pokazuju sličnost od 91,3% su po konfiguraciji terena i uvjetim vrlo slične. Kako su prisutna staništa slična do te mjere da se na obe lokacije na 40 metara nalazi veća polušpilja, velik broj zabilježenih vrsta pojavljuje se odprilike na istim dubinama na obe postaje.

Na postajama se nalazi razvedeni okomiti hridinasti strmac s nekoliko manjih polušpilja koji se spušta u dubinu pod kutem od oko 80°. U zasjenjenim dijelovima mediolitoralne stepenice je utvrđen vrlo velik broj crvenih moruzgvi *Actinia equina*. Unutar biocenoze infralitoralnih alga razvijeno je veće naselje žute gorgonije *Eunicella cavolinii* koje sporadično nastavlja gotovo do dna. Uz žutu gorgoniju ovdje prevladavaju i kameni koralji *Balanophyllia europaea* i *Caryophyllia inornata*, te moruzgve *Cereus pedunculatus* i *Aiptasia diaphana*.

Koraligenska biocenza je vrlo dobro razvijena i tu su od koralja česti kameni koralji *Leptopsammia pruvoti*, *Cladopsammia rolandi*, *Caryophyllia inornata*, *Caryophyllia smithii*, *Madracis pharensis* i *Hoplangia durothrix*, te moruzgve *Cereus pedunculatus* i *Cerianthus membranaceus* koje dolaze u biocenozi obalnih detritusnih dna unutar koraligenske biocenoze. Crvena gorgonija *Paramuricea clavata* rasprostranjena je na dubinama većim od 31 metar. Na obe lokacije u polušpilji, razvijena je biocenoza polutamnih špilja s dominirajućim kamenim koraljima *Leptopsammia pruvoti* i *Madracis pharensis*.

Najveću međusobnu sličnost u sastavu vrsta koralja pokazuju postaje Kamičići (KO5) i Uvala Mir (TE3). Postaje su međusobno slične iznimnih 92,5%. Kod ovih je postaja u biocenozi infralitoralnih alga zabilježen mediteranski endem, moruzgva *Actinia cari* te vrste *Cribrinopsis crassa*, *Phymanthus pulcher* i veće populacije kamenog koralja *Balanophyllia europaea*. U koraligenskoj biocenozi dolaze *Leptopsammia pruvoti*, *Corynactis viridis*, žuta gerardija *Savalia savaglia* i gorgonije *Paramuricea clavata*, *Eunicella cavolinii*, *Eunicella verrucosa* vrsta rijetka na istočnoj strani Jadranskog mora. Prisutne su i vrste biocenoze polutamnih špilja kao što su *Madracis pharensis*, *Phyllangia mouchezi*, *Hoplangia durothrix*, *Caryophyllia smithii*, *Caryophyllia inornata*, *Polycyathus muelleriae*. Na postaji Kamičići utvrđeno je nekoliko manjih kolonija crvenog koralja *Corallium rubrum*.

Najmanja sličnost je utvrđena između postaja Mala Panitula (KO10) i Stražica (MLJ2) (41%) te Mala Panitula (KO10) i Zakamenica (MLJ3) (41,7%).

Najviše vrsta je zabilježeno na postajama Prisika (TE2) (38 vrsta) i Uvala Mir (TE3) (35 vrsta) unutar PP Telašćica, slijede Levrnaka (KO1) (34 vrste), Kamičići (KO5) (32 vrste) i Mana (KO4) (31 vrsta) unutar NP Kornati. Najmanje vrsta zabilježeno je unutar NP Mljet, na lokacijama Stražica (MLJ2) (13 vrsta) i hrid Štit (MLJ1) (16 vrsta).

Vrste *Actinia equina*, *Caryophyllia inornata*, *Caryophyllia smithii*, *Hoplangia durotrix*, *Leptopsammia pruvoti*, *Madracis pharensis* su zabilježene na svim istraživanim postajama, dok su vrste *Parazoanthus axinellae* i *Phyllangia mouchezi* zabilježene na 24 od 25 postaja. Vrste *Antipathes subpinnata*, *Diadumene lineata*, *Thalamophyllia gasti* su zabilježene samo na postaji Prisika (TE2) unutar PP Telašćica.

Istraživanjem je potvrđen zabilježeni izostanak gorgonije *Eunicella cavolinii* i *Paramuricea clavata* (Kružić, 2002) na svim postajama unutar NP Mljet. Podatak je zanimljiv, jer su njihove kolonije u koraligenskoj biocenozi okolnih otoka kao što su Lastovo i Korčula vrlo dobro razvijene.

Na deset istraživanih profila (Jezero Mir, Veli Garmenjaka, Levrnaka, Mrtovac, Kamičići, Rašip Veli, Mala Panitula, Purara, Hrid Štit i Rt Lenga) utvrđen je crveni koralj *Corallium rubrum*. Na postaji Mala Panitula utvrđeno naselje crvenog koralja je degradirano, najvjerojatnije kao posljedica ilegalnog sakupljanja koralja od strane koraljara. Zbog navedene problematike, odnosno ekonomske vrijednosti crvenog koralja, njegove su kolonije sve rjeđe u Jadranskom moru.

Iako su utvrđena staništa na istraživanim postajama dobro očuvana te nisu prisutni veći negativni antropogeni utjecaji, na svim istraživanim postajama je primjećeno djelomično smanjivanje populacija kod spužava i koralja (10-20% uginulih jedinki). Razlog takvom stanju bi mogle biti više temperature mora tijekom ljetnih mjeseci u dubljim dijelovima koraligenske biocenoze, koje su zabilježene u zadnjih 10 godina u cijelom Sredozemnom moru (Bianchi, 1997; Cerrano i sur., 2000; Garrabou i sur., 2001). Ovakav negativan utjecaj primjećuje se kao odumiranje (nekroza) tkiva na spužvama, kamenim koraljima i gorgonijama (Slika 60).



Koraligenska biocenoza u Hrvatskoj se smatra ugroženim stanišnim tipom (NN 7/2006). U Jadranu su ovoj biocenozi važnoj koraljima, uz vađenje i sakupljanje morskih organizama te globalno zagrijavanje mora, prijetnja i nekontrolirani ribolov, sidrenje brodova, invazivne vrste (primjer crvena alga *Womersleyella setacea* utvrđena na istraživanim postajama), onečišćenje i zagađenje kroz kanalizaciju ili marikulturom, intenzivno cvjetanje mora, te razne rekreacijske aktivnost (kao što je ronjenje u zaštićenim područjima).



Slika 59. Istrgnuta crvena gorgonija *Paramuricea clavata* u ostavljenoj ribarskoj mreži na profilu Rašip Mali.



Slika 60. Odumiranje (nekroza) tkiva na crvenoj gorgoniji *Paramuricea clavata* na profilu Velika Panitula.

Primjer degradiranog naselja crvenog koralja na Maloj Panituli pokazuje da su ovi lokaliteti unatoč kontroli i proglašenoj zaštiti, još uvijek izloženi ilegalnom lovu i vađenju organizama. Zbog dosadašnjeg nedovoljnog istraživanja staništa, te nepotpunih i nesustavnih popisa morske flore i faune (premda su po tom pitanju pokrenuti brojni projekti u posljednjih nekoliko godina) postoji problem pri točnom utvrđivanju i usporedbi stanja koralja na ovim lokalitetima (što vrijedi i za druga područja Jadranskog mora).

## 5. ZAKLJUČCI

- Istraživanje je provedeno na 25 postaja, zabilježene su 53 vrste koralja: 43 vrste iz podrazreda Hexacorallia te 10 vrsta iz podrazreda Octocorallia.
- Najviše vrsta koralja (38) zabilježeno je na postaji Prisika te uvali Mir (35 vrsta) unutar PP Telašćica, slijede Levrnaka (34 vrste), Kamičići (32 vrste) i Mana (31 vrsta) unutar NP Kornati.
- Najmanje vrsta koralja zabilježeno je unutar NP Mljet, na lokacijama Stražica (13 vrsta) i hrid Štit (16 vrsta).
- Na svim istraživanim postajama zabilježene su vrste *Actinia equina*, *Caryophyllia inornata*, *Caryophyllia smithii*, *Hoplangia durotrix*, *Leptopsammia pruvoti*, *Madracis pharensis*, što ukazuje na to da su ove vrste najrasprostranjenije te da imaju najširu ekološku valenciju.
- Vrste *Parazoanthus axinellae* i *Phyllangia mouchezi* su zabilježene na 24 od 25 postaja.
- Vrste *Antipathes subpinnata*, *Diadumene lineata*, *Thalamophyllia gastii* su zabilježene samo na postaji Prisika unutar PP Telašćica.
- Strmci unutar PP Telašćica i NP Kornati pokazuju veliku međusobnu sličnost u sastavu koraljnih vrsta te veću raznolikost vrsta u odnosu na strmce unutar NP Mljet.
- Iako dobiveni rezultati pokazuju realnu sliku ukupne raznolikosti ili zastupljenosti pojedinih vrsta odnosno porodica koralja u istraživanim područjima, za potpuni uvid u raznolikost i stanje naselja pojedinih vrsta koralja potrebna su dodatna istraživanja koja bi uključila veći broj postaja.

## 6. LITERATURA

- Appeltans, W., Bouchet, P., Boxshall G.A., Fauchald, K., Gordon, D.P., Hoeksema, B.W., Poore, G.C.B., van Soest, R.W.M., Stöhr, S., Walter, T.C., Costello, M.J. (ur.) 2010. World Register of Marine Species. Accessed at <http://www.marinespecies.org> on [20.04.2010].
- Bakran-Petricioli, T. 2007. Morska staništa – priručnik za inventarizaciju i praćenje stanja. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb: 1-169.
- Bianchi, C.N. 1997. Climate change and biological response in the marine benthos. U: Piccazzo, M. (eds.). Proceedings of the Italian Association for Oceanology and Limnology, Genova: 3-20.
- Bognar, A., Grizelj, M. 1995. Geomorfološke značajke arhipelaga Kornata. U: Meštrov, M., Durbešić, P., Kerovec, M. (ur.) Kornati (Priopćenja). Ekološke monografije 6. Hrvatsko ekološko društvo, Zagreb: 53-66.
- Calvo, J. C. C. 1995. El Ecosistema Marino Mediterráneo. Guia de su Flora y Fauna. Equipo de Diseño. La Luna de Madrid S.A.: 1-797.
- Cerrano, C., Bavestrello, G., Bianchi, C.N., Cattaneo-Vietti, R., Bava S., Morganti, C., Morri, C., Picco, P., Sara, G., Schiaparelli, S., Siccardi, A., Sponga, F. 2000. A catastrophic mass-mortality episode of gorgonians and other organisms in the Ligurian sea (NW Mediterranean), summer 1999. *Ecology Letters* 3: 284-293.
- Džaja, K. 2003. Geomorfološke značajke Dugog otoka. *Geoadria* 8 (2): 5-44.
- Garrabou, J., Perez, T., Sartoretto, S., Harmelin, J.G. 2001. Mass mortality event in red coral *Corallium rubrum* populations in the Provence region (NW Mediterranean). *Marine Ecology Progress Series* 217: 263-272.
- Habdija, I., Primc Habdija, B., Radanović, I., Vidaković, J., Kučinić, M., Špoljar, M., Matoničkin, R., Miliša, M. 2004. Protista-protozoa i metazoa-invertebrata: funkcionalna građa i praktikum. Meridijani, Samobor: 156-168.

- Kružić, P. 2007. Anthozoan fauna of Telašćica Nature Park (Adriatic sea, Croatia). *Natura Croatica* 16 (4): 233-266.
- Kružić, P. 2009. Kartiranje morskih staništa na vanjskim strmcima NP Kornati. Izvješće, Sveučilište u Zagrebu: 1-60.
- Kružić, P. 2002. Marine fauna of the Mljet National Park (Adriatic sea, Croatia). 1. Anthozoa. *Natura Croatica* 11 (3): 265-292.
- Magaš, D. 1998. Nature Park "Telašćica" on Dugi otok (Croatia) - some aspects of environmental planning. *Geoadria* 3: 81-92.
- Matoničkin, I., Habdija, I., Primc-Habdija, B. 1998. Beskralješnjaci. Školska knjiga, Zagreb: 1-690.
- NP Kornati (2010): <http://www.kornati.hr/hrv/index.asp> ; pristupljeno 08.04.2010. - navođenje u tekstu: (NP Kornati, 2010)
- Otok Mljet (2010): <http://www.otokmljet.com/> ; pristupljeno 08.04.2010 - navođenje u tekstu: (Otok Mljet, 2010)
- PP Telašćica (2010): <http://www.telascica.hr/> ; pristupljeno 08.04.2010.- navođenje u tekstu: (PP Telašćica, 2010)
- Riđanović, J., Šimunović, V. 1995. Hidrografske specifičnosti Kornata. U: Meštrov, M., Durbešić, P., Kerovec, M. (ur.) Kornati (Priopćenja), Ekološke monografije 6. Hrvatsko ekološko društvo, Zagreb: 23-35.
- Riedl, R. 1991. Fauna e flora del Mediterraneo. Franco Muzzio, Padova: 1-777.
- Schmidt, H. 1972. Prodröm zu einer Monographie der mediterranen Aktinien. Schweizerbartische Verlagsbuchhandlung. Stuttgart: 1-146.
- Tortonese, E. 1965. Echinodermata. Fauna d'Italia, 6. Calderini, Bologna: 1-419.
- Turk, T. 1996. Živalski svet Jadranskega morja. DSZ Ljubljana: 1-456.
- Weinberg, S. 1993. Découvrir la Méditerranée. Nathan, Paris: 1-351.

Zavodnik, D., Šimunović, A. 1997. Beskralješnjaci morskog dna Jadrana. Svjetlost, Sarajevo: 1-217.

Zibrowius, H. 1980. Les Scléactiniaires de la Méditerranée et de l'Atlantique nord-oriental. Mémoires de l'Institut Océanographique (Monaco). 1: 1-284.



## 7. Prilozi

### Prilog 1

Prilog 1. Bray-Curtis sličnost prikazuje koliko zajedničkog u numeričkim vrijednostima imaju različite postaje s obzirom na zabilježene vrste koralja.

	TE1	TE2	TE3	TE4	TE5	TE6	TE7	KO1	KO2	KO3	KO4	KO5	KO6	KO7	KO8	KO9	KO10	KO11	KO12	MLJ1	MLJ2	MLJ3	MLJ4	MLJ5	
TE1																									
TE2	60,000																								
TE3	73,684	71,233																							
TE4	70,833	62,500	62,295																						
TE5	76,000	66,667	69,841	74,074																					
TE6	65,306	67,692	77,419	71,698	65,455																				
TE7	72,340	73,016	76,667	70,588	75,472	73,077																			
KO1	71,429	69,444	81,159	73,333	70,968	75,410	71,186																		
KO2	65,217	64,516	71,186	76,000	69,231	78,431	73,469	72,414																	
KO3	76,000	60,606	69,841	74,074	85,714	65,455	64,151	70,968	61,538																
KO4	64,151	89,855	69,697	66,667	67,797	72,414	78,571	73,846	69,091	64,407															
KO5	66,667	62,857	92,537	58,621	63,333	77,966	70,175	78,788	75,000	66,667	66,667														
KO6	58,537	52,632	48,148	84,444	59,574	60,870	59,091	56,604	65,116	63,830	60,000	50,980													
KO7	60,870	58,065	61,017	68,000	88,462	66,667	69,388	65,517	70,833	76,923	58,182	64,286	60,465												
KO8	61,905	58,621	72,727	60,870	62,500	85,106	71,111	70,370	77,273	58,333	66,667	73,077	61,538	63,636											
KO9	65,116	67,797	71,429	68,085	69,388	70,833	91,304	65,455	75,556	61,224	76,923	71,698	65,000	71,111	73,171										
KO10	66,667	68,750	72,131	69,231	59,259	67,925	70,588	73,333	68,000	59,259	73,684	72,414	66,667	60,000	65,217	63,830									
KO11	62,500	62,500	65,574	73,077	74,074	60,377	58,824	70,000	68,000	74,074	66,667	62,069	71,111	72,000	69,565	59,574	73,077								
KO12	57,143	67,692	70,968	64,151	69,091	70,370	73,077	65,574	78,431	58,182	65,517	71,186	60,870	70,588	72,340	66,667	67,925	67,925							
MLJ1	57,895	48,148	54,902	61,905	59,091	55,814	58,537	60,000	60,000	59,091	51,064	58,333	45,714	65,000	50,000	59,459	52,381	47,619	46,512						
MLJ2	57,143	43,137	54,167	56,410	58,537	60,000	57,895	55,319	70,270	58,537	50,000	57,778	50,000	59,459	66,667	64,706	41,026	46,154	55,000	75,862					
MLJ3	63,636	50,000	63,158	58,333	68,000	61,224	51,064	60,714	52,174	84,000	56,604	62,963	48,780	60,870	52,381	55,814	41,667	62,500	44,898	63,158	68,571				
MLJ4	65,217	54,839	67,797	56,000	57,692	62,745	57,143	68,966	58,333	65,385	58,182	64,286	46,512	50,000	54,545	53,333	60,000	52,000	43,137	60,000	59,459	73,913			
MLJ5	58,537	59,649	55,556	62,222	68,085	65,217	63,636	52,830	74,419	59,574	64,000	58,824	52,632	69,767	61,538	65,000	53,333	62,222	65,217	68,571	68,750	68,293	65,116		
MLJ6	68,182	53,333	63,158	62,500	68,000	61,224	59,574	64,286	60,870	76,000	60,377	62,963	53,659	60,870	57,143	65,116	45,833	62,500	57,143	57,895	74,286	86,364	69,565	68,293	

## Prilog 2

Prilog 2. Tablica prikazuje zabilježene vrste koralja odvojene po podrazredima i porodicama

PODRAZRED	PORODICA	VRSTA
<b>HEXACORALLIA</b>	ANTHIPATHIDAE	
		<i>Antipathes subpinnata</i> Ellis et Solander, 1786
	CERIANTHIDAE	
		<i>Cerianthus membranaceus</i> (Spallanzani, 1784)
		<i>Pachycerianthus multiplicatus</i> Carlgren, 1912
	DIADUMENIDAE	
		<i>Diadumene lineata</i> (Verrill, 1869)
	EPIZOANTHIDAE	
		<i>Epizoanthus arenaceus ingeborgae</i> Pax, 1952
		<i>Epizoanthus paxi</i> Abel, 1955
	PARAZOANTHIDAE	
		<i>Parazoanthus axinellae</i> (Schmidt, 1862)
		<i>Savalia savaglia</i> (Bertholoni, 1819)
	ACTINIIDAE	
		<i>Actinia cari</i> Delle Chiaje, 1841
		<i>Actinia equina</i> Linnaeus, 1758
		<i>Anthopleura ballii</i> (Cocks, 1850)
		<i>Bunodactis verrucosa</i> (Pennant, 1777)
		<i>Condylactis aurantiaca</i> (Delle Chiaje, 1825)
		<i>Cribrinopsis crassa</i> (Andres, 1880)
		<i>Paranemonia cinerea</i> (Contarini, 1844)
	PHYMANTHIDAE	
		<i>Phymanthus pulcher</i> Andres, 1883
	CORALLIMORPHIDAE	
		<i>Corynactis viridis</i> Allman, 1846
	AIPTASIIDAE	

		<i>Aiptasia diaphana</i> (Rapp, 1829)
		<i>Aiptasia mutabilis</i> (Gravenhorst, 1831)
	HORMATHIIDAE	
		<i>Amphianthus dohrni</i> (Koch, 1878)
	ISOPHELLIIDAE	
		<i>Telmatactis forskali</i> (Ehrenberg, 1834)
	SAGARTIIDAE	
		<i>Cereus pedunculatus</i> (Pennant, 1777)
		<i>Sagartia elegans</i> (Dalyell, 1848)
		<i>Sagartiogeton entellae</i> Schmidt, 1972
	POCILLOPORIDAE	
		<i>Madracis pharensis</i> (Heller, 1868)
	FAVIIDAE	
		<i>Cladocora caespitosa</i> (Linnaeus, 1767)
	CARYOPHYLLIIDAE	
		<i>Caryophyllia cyathus</i> (Ellis & Solander, 1786)
		<i>Caryophyllia inornata</i> (Duncan, 1878)
		<i>Caryophyllia smithii</i> Stokes et Broderip, 1828
		<i>Ceratotrochus magnaghii</i> Cecchini, 1914
		<i>Coenocyathus anthophyllites</i> Milne Edwards & Haime, 1848
		<i>Paracyathus pulchellus</i> (Philippi, 1842)
		<i>Polycyathus muelleriae</i> (Abel, 1959)
		<i>Thalamophyllia gastii</i> (Döderlein, 1913)
		<i>Hoplangia durotrix</i> Gosse, 1860
		<i>Phyllangia mouchezi</i> (Lacaze-Duthiers, 1897)
	FLABELLIDAE	
		<i>Monomyces pygmaea</i> (Risso,

		1826)
	GUYNIIDAE	
		<i>Guynia annulata</i> Duncan, 1872
	DENDROPHYLLIIDAE	
		<i>Balanophyllia europaea</i> (Risso, 1826)
		<i>Cladopsammia rolandi</i> Lacaze-Duthiers, 1897
		<i>Dendrophyllia cornigera</i> (Lamarck, 1816)
		<i>Desmophyllum cristagalli</i> Milne Edwards & Haime, 1848
		<i>Leptopsammia pruvoti</i> Lacaze-Duthiers, 1897

PODRAZRED	PORODICA	VRSTA
<b>OCTOCORALLIA</b>	ALCYONIIDAE	
		<i>Alcyonium acaule</i> Marion, 1878
		<i>Alcyonium coralloides</i> (Pallas, 1766)
		<i>Alcyonium palmatum</i> Pallas, 1766
	CORALLIIDAE	
		<i>Corallium rubrum</i> (Linnaeus, 1758)
	GORGONIIDAE	
		<i>Eunicella cavolinii</i> (Koch, 1887)
		<i>Eunicella singularis</i> (Esper, 1791)
		<i>Eunicella verrucosa</i> (Pallas, 1766)
	PLEXAURIDAE	
		<i>Paramuricea clavata</i> (Risso, 1826)
		<i>Paramuricea macrospina</i> (Koch, 1882)
	VIRGULARIIDAE	
		<i>Virgularia mirabilis</i> (O. F. Müller, 1776)