



UNIVERZITET CRNE GORE  
INSTITUT ZA BIOLOGIJU MORA – KOTOR



# **MORSKI BIODIVERZITET AKVATORIJUMA OKO OSTRVA SVETI MARKO, OD OBALE OSTRVA DO DALJINE MINIMALNO 100 M OD OBALE**



**Kotor, 2024**

**NARUČILAC:** Opština Tivat  
**OBRAĐIVAČ:** Institut za biologiju mora, Univerzitet Crne Gore (direktor Mirko Đurović)  
**BROJ UGOVORA:** Broj: 01-322/24-508 od 26.06.2024. g.  
**VRSTA PROJEKTA:** Istraživanje biodiverziteta mora  
**PROJEKAT:** Morski biodiverzitet akvatorijuma oko ostrva Sveti Marko, od obale ostrva do daljine minimalno 100 m od obale

**RUKOVODILAC PROJEKTA:** Dr Slavica Petović  
**KOORDINATOR IZRADI STUDIJE:** Dr Slavica Petović

**SARADNICI U IZRADI STUDIJE:** dr Slavica Petović, dr Vesna Mačić, Mr Nikola Đorđević

---

**PREPORUČENO CITIRANJE U LITERATURI:** Slavica Petović, Vesna Mačić, Nikola Đorđević (2024): Morski biodiverzitet akvatorijuma oko ostrva Sveti Marko, od obale ostrva do daljine minimalno 100 m od obale p. 36

Podaci koji su dati u ovoj Studiji namijenjeni su isključivo za potrebe naručioca i ne smiju se kopirati, umnožavati ili koristiti u druge svrhe bez dozvole naručioca.

---

## Sadržaj

Uvod .....	4
Metodika rada.....	5
Rezultati.....	7
Morska pridnena staništa na lokaciji ostrva Sveti Marko .....	7
Pregled vrsta fito i zoobentosa na istraženom području .....	15
Popis zaštićenih i unesenih vrsta sa prikazom lokacije .....	20
Zaključak .....	30
Literatura .....	32
ANNEX .....	34
Mapa biocenoza na istraženom području.....	34
Mapa zaštićenih i unesenih vrsta na istraženom području .....	34

## Uvod

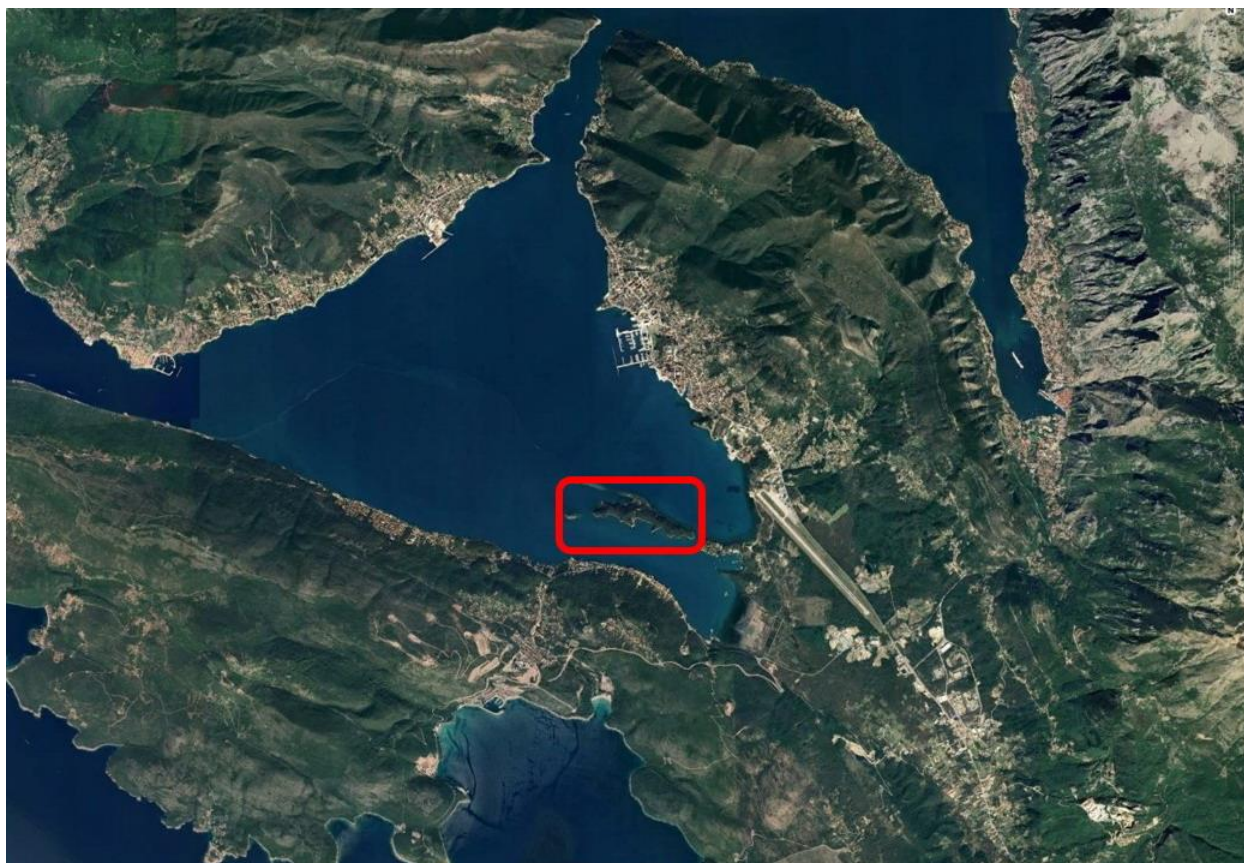
Tivatski zaliv obuhvata središnji dio Bokokotorskog zaliva. Slab intenzitet cirkulacije vode unutar zaliva i miješanje sa vodom otvorenog mora dovode do stvaranja specifičnih uslova u akvatorijumu Bokokotorskog zaliva. Geomorfološke osobine zaliva i relativno mala dubina zaliva utiču na povećanje osjetljivosti ovog ekosistema na razne pritiske kako sa kopna tako i sa mora. Na osnovu ranijih istraživanja postoje podaci o prisustvu rijetkih, ugroženih i zaštićenih vrsta u morskom biodiverzitetu. Obzirom na veliki antropogeni pritisak koji je posljedica intenzivnog turizma i pomorskog saobraćaja nameće se potreba praćenja stanja ovih vrsta, naročito u priobalnom dijelu gdje se najveće promjene i dešavaju. Na osnovu Ugovora broj 01-322/24-508 od 26.06.2024. godine zaključenog između Opštine Tivat i Instituta za biologiju mora pristupilo se realizaciji projekta " Morski biodiverzitet akvatorijuma oko ostrva Sveti Marko, od obale ostrva do daljine minimalno 100 m od obale".

Tokom realizacije projekta predviđene su sledeće aktivnosti:

- identifikacija i mapiranje pridnenih biocenoza zastupljenih na istraženoj lokaciji;
- identifikacija svih prisutnih fito i zoobentosnih vrsta sa posebnim osvrtom na prisustvo i lokaciju zaštićenih i unesenih vrsta;
- određivanje statusa prisutnih zaštićenih vrsta.

## Metodika rada

Predmetna lokacija je smještena u jugoistočnom dijelu tivatskog zaliva (slika 1). Ugovorom je predviđeno da se istraživanje sprovede u zoni koja je minimalno 100 m udaljena od obalne linije tako da je istraženi pojas prelazio tu liniju i obuhvatio dio duž Tunje (Plićina) i dio akvatorijuma oko ostrva Gospa od Milosrđa (Otok, Gospa). Terenska istraživanja su realizovana početkom jula 2024. godine i obuhvatila su identifikaciju prisutnih bentosnih zajednica na širem području oko ostrva Sveti Marko (Stradioti, Školj), definisanje ranga rasprostranjenosti kao i utvrđivanje vrsta zastupljenih u bentosnim zajednicama sa posebnim osvrtom na zaštićene i unesene vrste.



Slika 1. Tivatski zaliv sa naznačenim područjem na kojem je sprovedeno istraživanje (crveni kvadrat)

Istraživanje je realizovano metodom autonomnog ronjenja i tom prilikom je primijenjena najmanje invazivna metoda, tj. pravljen je fotodokumentacija koja je poslužila za determinaciju vrsta (slika 2). Kada nije bilo moguće određivanje vrsta *in situ* uzeti su uzorci za laboratorijske analize. Sakupljeni materijal je konzerviran u skladu sa preporukama koje se odnose na različite vrste i dalje obrađen pomoću stereomikroskopa i odgovarajuće literature do najnižeg taksonomskog nivoa (slika 3).



Slika 2. Fotografisanje na terenu



Slika 3. Determinacija u laboratoriji

Na osnovu sakupljenih podataka pomoću GIS softvera urađeno je mapiranje istraženog terena sa prikazom dominantnih tipova podloge, prisutnih vrsta, pridnenih zajednica i lokacijama zaštićenih vrsta.

## Rezultati

Istraživanja su obuhvatila površinu od 45,82 hektara morskog dna, koliko iznosi veličina zone od obalne linije oko ostrva Sveti Marko do 100 m udaljenosti i na mapama u izvještaju je prikazana podebljanom crvenom linijom, kao i dio morskog dna koji se prostire izvan te linije udaljenosti naročito u sjevernom dijelu gdje se prostire Tunja (Pličina) i ostrva Gospa od Milosrđa. Raspon dubine se kratao od 0 do 15 metara, što je obuhvatilo onaj najproduktivniji sloj gdje je biodiverzitet najveći. Dalje od te dubine nastavljaju se manje pogodini uslovi za život gdje preovladava muljevita podloga i slabija providnost mora.

### Morska pridnena staništa na lokaciji ostrva Sveti Marko

Istraživanje morskih staništa na lokaciji ostrvo Sv. Marko (Stradioti) pokazuje prisustvo nekoliko važnih staništa prema EU Direktivi o staništima. Među njima je najvažnije istaći naselja morskih trava *Posidonia oceanica* i *Cymodocea nodosa*. U skladu sa EUNIS klasifikacijom morskih staništa u nastavku su prikazani tipovi koji su mapirani na istraživanom području.

#### **M : Morska bentosna staništa**

##### **MA1 : Litoralne stijene**

##### **MA151 : Biocenoze Mediteranskih supralitoralnih stijena**

Na ovoj lokaciji prirodna stjenovita podloga u supra- i medio-litoralu nije prisutna, međutim prisutna je čvrsta podloga koju je čovjek stvorio i to su male ponte koje služe kao pristaništa a u jugoistočnom dijelu ostrva ima i ostataka nekadašnjih kamenih zidova. Uglavnom kamena i betonska podloga nije tipično stanište za razvoj supralitoralnih zajednica ali se ovdje navodi kao vrlo uski pojas i to na malom dijelu istraživane lokacije.

##### **MA153 : Biocenoze Mediteranskih mediolitoralnih stijena**

##### **MA154 : Biocenoze Mediteranskih donjih mediolitoralnih stijena**

Mediolitoral predstavlja područje plime i osjeke tako da u vezi sa prethodnim opisom antropogenih čvrstih podloga jasno je i da su ovi tipovi staništa prisutni samo u veoma malom vertikalnom opsegu i to na gotovo zanemarljivim površinama istraživane lokacije, tj. na pristaništima i preostalim obalnim zidovima. Na nekim djelovima su konstatovane manje populacije mušulja ali generalno ovo stanište nije tipično razvijeno.



Kamenita antropogena obala supra- i medio-litorala

#### **MA4 : Litoralni miješani sediment**

#### **MA45 : Mediteranski litoralni miješani sediment**

#### **MA452 : Biocenoza mediteranskog mediolitoralnog miješanog detritusa**

Dominantno stanište obalnog dijela je mješovitog tipa i predstavljeno je manjim ili većim udjelom sitnijeg kamenja i pijeska sa mjestimičnim nakupinama otpalih listova morske trave, uglavnom *Cymodocea nodosa* ali i ostalog detritusa. Ovakva staništa su značajana za ishranu određenih vrsta ptica i beskičmenjaka a s obzirom da na samoj obali nije izražen turizam (za razliku od skoro cijele preostale crnogorske obale) ovakve lokacije su posebno značajne sa aspekta zaštite.

#### **MB1 : Infralitoralne stijene**

#### **MB15 : Mediteranske infralitoralne stijene**

#### **MB151 : Biocenoze Mediteranskih infralitoralnih algi**

Čvrsta podloga sa manje ili više infralitoralnih algi je prisutna najviše sjevernom stranom ostrva, pogotovo Tunjom prema svetioniku, kao i u dijelu akvatorije između o. Sv. Marko i o.



Gospa od Milosrđa. U velikom dijelu ovog tipa staništa nijesu prisutne veće stijene već samo veliko kamenje koje je statično i za vrijeme jačeg talasanja mora. To je omogućilo razvoj zajednica koje traže čvrstu podlogu i u velikom broju slučajeva tu su razvijene razne vrste algi, sunđerā i koralā. Zajednice su veoma oskudne u dijelu same Tunje kao i u blizini otoka, međutim u nekim djelovima su razvijeni značajne asocijacije i facijesi.



Stjenovita podloga gotovo bez obraštaja na Tunji

Osim toga u ovom trenutku se ne može tačno reći o kojoj vrsti se radi (mada je vjerovatno u najvećoj mjeri *Cystoseira foeniculacea*) ali je sigurno da pripada rodu *Cystoseira* i da se radi o zaštićenoj vrsti koja je na sjeveroistočnoj strani ostrva gotovo potpuno degradirana od strane biljojeda. Nije primijećen značajno velik broj morskih ježeva (koji su biljojedi) tako da pretpostavljamo da je neka riblja vrsta (možda salpa) odgovorna za ovakvo stanje.



Degradirana asocijacija algi roda *Cystoseira* na stjenovitoj podlozi

**MB151E : Facies sa *Cladocora caespitosa***

Kameni koral ili *Cladocora caespitosa* predstavlja zaštićenu vrstu po nacionalnoj legislativi kao i nekim međunarodnim konvencijama koje je Crna Gora ratifikovala. S obzirom da je prisutan veći broj kolonija ove vrste na području između o. Sv. Marko i Otoka (ostrvo Gospa od Milosrđa) to predstavlja zaseban facijes i područje od posebnog značaja.



*Cladocora caespitosa*

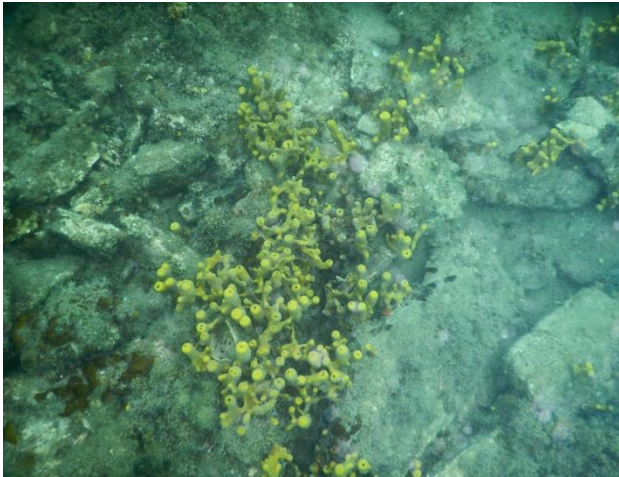
#### **MB151L : Asocijacija sa *Sargassum vulgare***

Mrka alga *Sargassum vulgare* je jedna od najvećih u našoj akvatoriji i karakteriše se dugačkim talusom, ponekad i do skoro jednog metra koji zahvaljujući bobičastim mjehurićima koji su ispunjeni vazduhom zauzima uspravan položaj. To je posebno važno zbog stvaranja trodimenzionalne strukture staništa koje je pogodno za razne vrste riba i beskičmenjaka, kako za njihovo razmnožavanje i ishranu, tako i za skrivanje od predatora. Ova asocijacija je konstatovana na malom području u jugo zapadnom dijelu ostrva Sv. Marko.



### Zajednica *Sargassum vulgare*

Facijes **manjih sunđera** nije predviđen prema EUNIS klasifikaciji ali to je još jedna potvrda koliko ta klasifikacija nije odgovarajuća za uslove Mediterana. Ovdje ističemo kao posebno važan facijes zaštićene vrste sunđera *Aplysina spp.* koji je u manjoj ili većoj mjeri u mješovitim zajednicama sa sunđerom *Chondrilla nucula*. Ovaj facijes je konstatovan u značajnoj mjeri na sjevernoj strani ostrva.



*Aplysina spp.*



*Aplysina spp.* i *Chondrilla nucula* na stjenovitoj podlozi

### **MB2 : Infralitoralni biogeni habitati**

#### **MB252 : Biocenoza *Posidonia oceanica***

Livade morske trave posidonije su konstatovane na sjevero-istočnom i zapadnom dijelu ostrva. U plićim djelovima su ove livade dosta mozaične, graniče se sa livadama "rese" tj. druge vrste morske trave *Cymodocea nodosa*. Pogotovo na sjevernoj strani ostrva ima mrtvih rizoma i na većem dijelu istraživane akvatorije livade posidonije ne prelaze 10 m dubine. Razlog za to je veoma slaba providnost vode, međutim u poslednjim godinama sve više su problem i epifiti, tako je i ovog ljeta konstatovana velika količina sluzavih nakupina alge *Acinetospora crinita* koja je u velikoj mjeri "gušila" morsku travu.



*Posidonia oceanica*



*Acinetospora crinita* preko listova posidonije

### **MB3 : Infralitoralni krupni sediment**

#### **MB351 : Biocenoze Mediteranskog krupnog pijeska i finog šljunka pod uticajem talasa**

U najvećoj mjeri na zapadnoj strani ostrva je prisutna zajednica na krupnim pijescima i sitnim šljuncima i ova podloga je pomična pod uticajem jačeg talasanja mora. Uopšteno govoreći ovo nije bogat tip staništa ali je veoma značajan kada se posmatra kao dio mozaika različitih staništa koji raznim organizmima pružaju odgovarajuće uslove za život. Prisustvo morskog konjića na takvoj podlozi nije tipično ali je rezultat obližnjeg nalaženja livada morskih trava i zajednica nekih algi.

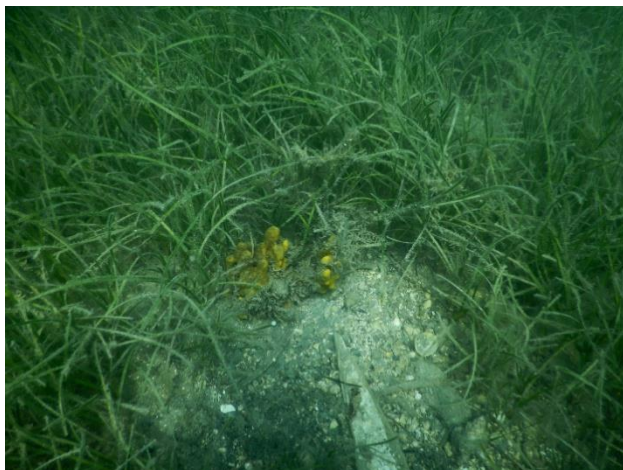


*Hypocampus gutulatus*

## **MB552 : Biocenoze Mediteranskih sortiranih sitnih pijesaka**

### **MB5521: Zajednice *Cymodocea nodosa* na sortiranim sitnim pijescima**

Naselja morske trave rese su dominantan tip staništa na ovom području. U većoj mjeri na sjevernom dijelu ostrva se nalaze na pješčanoj podlozi i tu su u mozaičnom naselju na gornjem limitu livada posidonije od same obale pa do nekoliko metara dubine. Predstavljaju jedno od najbogatijih tipova staništa važnog za primarnu produkciju i učvršćivanje morskog dna.



*Cymodocea nodosa* na pješčanoj podlozi

### **MB553: Biocenoza Mediteranskih površinskih muljevutih pijesaka u zaklonjenim vodama**

### **MB5534: Zajednice sa *Cymodocea nodosa* na površinskim muljevitim pijescima u zaklonjenim vodama**

Na donjem limitu posidonije kao i uglavnom na južnoj strani ostrva livade rese su razvijene na muljevitoj podlozi. Kao i za one livade na pješčanoj podlozi i za ove važe jednako važne ocjene značaja. Osim toga treba napomenuti da su ove zajednice u dubljim djelovima koje su nešto dalje od same obale posebno ugrožene zbog fizičkog uticaja sidrenja jahti koje je u poslednjim godinama sve intenzivnije na ovom području. U cilju očuvanja ovih kao i ostalih zajednica sidrenje bi trebalo zabraniti a za plovila koja se tu žele zadržavati obezbijediti ekobove za koje bi se mogli privezati.



*Cymodocea nodosa* pod antropogenim uticajem

**MC3 : Cirkalitoralni krupni sediment**

**MC35 : Mediteranski cirkalitoralni krupni sediment**

**MC351 : Biocenoza Mediteranskih obalnih detritičkih dna (bez rodolita)**

Detritična dna su prisutna posebno u zapadnom dijelu ostrva kao i mnogo manje južnom stranom ispod nivoa morskih trava. Radi se o zajednicama u kojima se uglavnom nagomilava detritus iz plićih djelova akvatorije a zbog slabog talasanja tu se duže zadržava. U ovim zajednicama posebno su važni organizmi koji se ukopavaju u sediment i koji se hrane detritusom.



*Marthasterias glacialis* na detritusu

## **MC6: Cirkalitoralni muljevi**

### **MC65: Mediteranski cirkalitoralni muljevi**

#### **MC651: Biocenoze Mediteranskih cirkalitoralnih obalnih terigenih muljeva.**

Veliko područje dubljih djelova istraživane lokacije je pokriveno muljem. Na sjevernoj strani ostrva u nekim djelovima je taj mulj "izrovan" sidrima plovila koja tu sve više borave. Iako se radi o relativno siromašnijim staništima treba imati na umu da su i ova staništa važna za neke ekonomski važne vrste rakova i riba pa bi ovakvo fizičko uznemiravanje morskog dna trebalo smanjiti u najvećoj mogućoj mjeri.



Muljevita podloga ispreturana vjerovatno pod uticajem sidrenja

Mapa svih staništa prisutnih na istraženom području je data u Aneksu izvještaja.

#### [Pregled vrsta fito i zoobentosa na istraženom području](#)

Tokom istraživanja kvalitativne kompozicije bentosnih zajednica na području oko ostrva Sveti Marko identifikovano je 110 vrsta. Od ukupnog broja prepoznatih vrsta 29 su predstavnici fitobentosa. Unutar grupe zastupljene su 2 vrste morskih cvjetnica i 27 vrsta algi. Ostatak zabilježenih vrsta, graditelja zajednica, pripada zoobentosu i njih je 81. Pojedinačno po filumima 23 vrste su iz grupe sunđeraca, 8 je žarnjaka, 24 mekušca, 7 crva,

jedna vrsta iz grupe zglavkara, 3 vrste briozoa, 10 vrsta bodljokožaca i 5 vrsta tunikata. Pregled vrsta zabilježenih na istraženom području dat je u tabeli 1.

Tabela 1. Prikaz vrsta fito i zoobentosa na istraženom području sa naznačenim zaštićenim (boldovano) i unesenim (\*) vrstama

Fitobentos:	
<b>Morska trava:</b>	<b><i>Cymodocea nodosa</i></b>
	<b><i>Posidonia oceanica</i></b>
<b>Zelene alge:</b>	<i>Anadyomene stellate</i>
	<i>Acetabularia acetabulum</i>
	<i>Caulerpa cylindracea*</i>
	<i>Cladophora sp.</i>
	<i>Codium bursa</i>
	<i>Flabellia petiolata</i>
	<i>Halimeda tuna</i>
	<i>Ulva sp.</i>
	<i>Ulva enteromorpha</i>
<b>Smeđe alge:</b>	<i>Acinetospora crinite</i>
	<i>Cladostephus spongiosus</i>
	<i>Cystoseira compressa</i>
	<b><i>Cystoseira foeniculacea</i></b>
	<b><i>Cystoseira corniculata</i></b>
	<b><i>Cystoseira spinosa</i></b>
	<i>Dictyota implexa</i>
	<i>Dictyota dichotoma</i>
	<i>Halopteris scoparia</i>
	<b><i>Gongolaria barbata</i></b>
	<i>Padina pavonica</i>
	<i>Sargassum vulgare</i>



<b>Crvene alge:</b>	<i>Jania virgata</i>
	<i>Laurencia sp.</i>
	<i>Osmundaria volubilis</i>
	<i>Peyssonnelia rubra</i>
	<i>Wrangelia penicillata</i>
	<i>Womersleyella setacea*</i>
<b>Zoobentos:</b>	
<b>Sunderi:</b>	<b><i>Aplysina aerophoba</i> (Nardo, 1833)</b>
	<i>Calyx nicaeensis</i> (Risso, 1827)
	<i>Chondrilla nucula</i> Schmidt, 1862
	<i>Chondrosia reniformis</i> Nardo, 1847
	<i>Clathrina clathrus</i> (Schmidt, 1864)
	<i>Clathrina sp</i> Gray, 1867
	<i>Cliona rhodensis</i> Rützler & Bromley, 1981
	<i>Cliona viridis</i> (Schmidt, 1862)
	<i>Crambe crambe</i> (Schmidt, 1862)
	<i>Dictyonella incisa</i> (Schmidt, 1880)
	<i>Dysidea avara</i> (Schmidt, 1862)
	<i>Dysidea fragilis</i> (Montagu, 1814)
	<i>Hemimycale columella</i> (Bowerbank, 1874)
	<i>Hexadella sp</i> Topsent, 1896
	<i>Ircinia oros</i> (Schmidt, 1864)
	<i>Merlia sp</i> Kirkpatrick, 1908
	<i>Phorbas fictitius</i> (Bowerbank, 1866)
	<i>Phorbas tenacior</i> (Topsent, 1925)
	<i>Placospongia decorticans</i> (Hanitsch, 1895)
	<i>Sarcotragus spinosulus</i> Schmidt, 1862
	<i>Scalarispongia scalaris</i> (Schmidt, 1862)
	<i>Spirastrella cunctatrix</i> Schmidt, 1868

	<b><i>Spongia (Spongia) officinalis</i> Linnaeus, 1759</b>
<b>Žarnjaci:</b>	<i>Alicia mirabilis</i> Johnson, 1861
	<i>Balanophyllia (Balanophyllia) europaea</i> (Risso, 1827)
	<i>Cerianthus membranaceus</i> (Gmelin, 1791)
	<i>Chrysaora hysoscella</i> (Linnaeus, 1767)
	<b><i>Cladocora caespitosa</i> (Linnaeus, 1767)</b>
	<i>Condylactis aurantiaca</i> (Delle Chiaje, 1825)
	<i>Pachycerianthus solitarius</i> (Rapp, 1829)
	<i>Phymanthus pulcher</i> (Andrès, 1883)
<b>Mekušci:</b>	<i>Acanthocardia paucicostata</i> (G. B. Sowerby II, 1834)
	<i>Alvania</i> sp. Risso, 1826
	<i>Antalis inaequicostata</i> (Dautzenberg, 1891)
	<i>Aporrhais pespelecani</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Arca noae</i> Linnaeus, 1758
	<i>Bittium reticulatum</i> J. E. Gray, 1847
	<i>Bolinus brandaris</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Cerithium vulgatum</i> Bruguière, 1789
	<i>Chiton magnificus</i> Deshayes, 1827
	<i>Haliotis tuberculata</i> Linnaeus, 1758
	<i>Euspira</i> sp. Agassiz, 1837
	<i>Flexopecten glaber</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Gibbula</i> sp. Risso, 1826
	<i>Hexaplex trunculus</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Jujubinus exasperatus</i> (Pennant, 1777)
	<i>Laevicardium oblongum</i> (Gmelin, 1791)
	<i>Nassarius</i> Duméril, 1805
	<i>Mytilus galloprovincialis</i> Lamarck, 1819
	<i>Ostrea edulis</i> Linnaeus, 1758
	<i>Pecten jacobaeus</i> (Linnaeus, 1758)

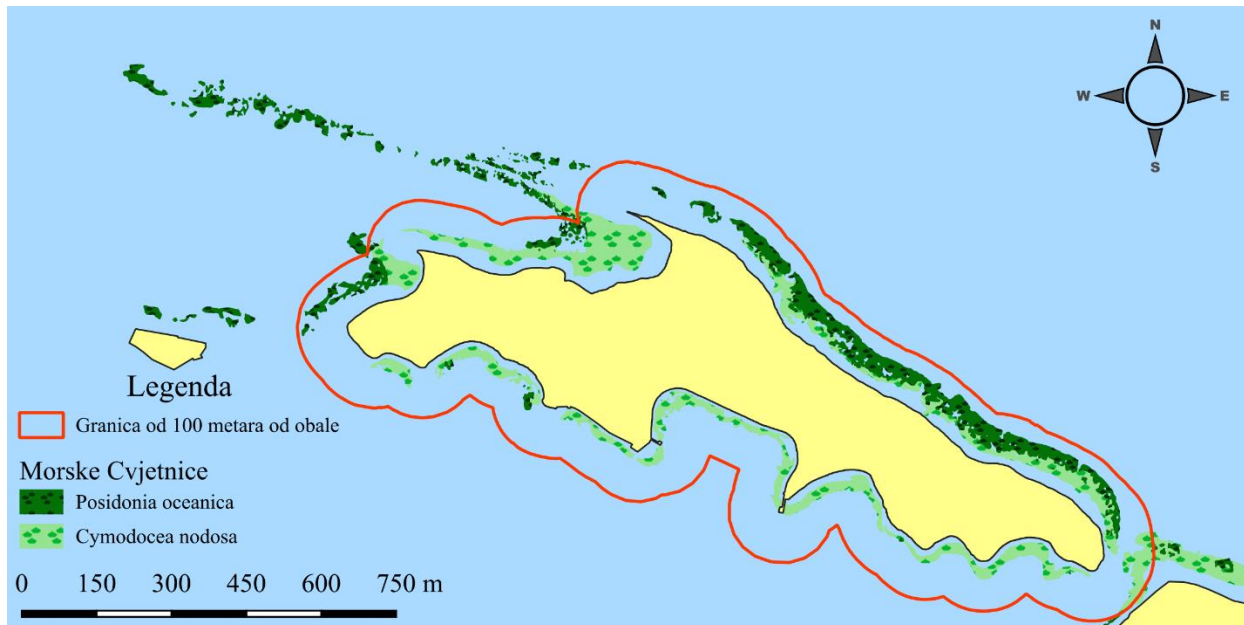
	<i>Rocellaria dubia</i> (Pennant, 1777)
	<i>Pitar rudis</i> (Poli, 1795)
	<i>Tellina sp.</i> Linnaeus, 1758
	<i>Venus verrucosa</i> Linnaeus, 1758
<b>Crvi:</b>	<i>Bispira viola</i> (Grube, 1863)
	<i>Janua heterostropha</i> (Montagu, 1803)
	<i>Myxicola infundibulum</i> (Montagu, 1808)
	<i>Protula</i> Risso, 1826
	<i>Sabella spallanzanii</i> (Gmelin, 1791)
	<i>Serpula vermicularis</i> Linnaeus, 1767
	<i>Terebellidae</i> Johnston, 1846
<b>Zglavkari:</b>	<i>Perforatus perforatus</i> (Bruguière, 1789)
<b>Briozoa:</b>	<i>Membranipora membranacea</i> (Linnaeus, 1767)
	<i>Schizobrachiella sanguinea</i> (Norman, 1868)
	<i>Setosella sp.</i> Hincks, 1877
<b>Bodljokošci:</b>	<i>Antedon mediterranea</i> (Lamarck, 1816)
	<i>Brissus unicolor</i> (Leske, 1778)
	<i>Coscinasterias tenuispina</i> (Lamarck, 1816)
	<i>Echinaster (Echinaster) sepositus</i> (Retzius, 1783)
	<i>Echinocardium cordatum</i> (Pennant, 1777)
	<b><i>Holothuria (Holothuria) tubulosa</i></b> Gmelin, 1791
	<b><i>Holothuria (Roweothuria) poli</i></b> Delle Chiaje, 1824
	<i>Marthasterias glacialis</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Ophiothrix fragilis</i> (Abildgaard in O.F. Müller, 1789)
	<b><i>Paracentrotus lividus</i></b> (Lamarck, 1816)
<b>Tunikati:</b>	<i>Aplidium undulatum</i> Monniot F. & Gaill, 1978
	<i>Ciona roulii</i> Lahille, 1887
	<i>Halocynthia papillosa</i> (Linnaeus, 1767)
	<i>Lissoclinum weigelei</i> Lafargue, 1968

**Popis zaštićenih i unesenih vrsta sa prikazom lokacije**

Istraženo područje i ako relativno malo u fizičkom smislu karakteriše se znatnim brojem vrsta koje imaju status zaštićenih kako po nacionalnoj tako i po međunarodnoj legislativi. Pregled vrsta sa navedenim dokumentom na osnovu kojeg je zaštićena dat je u donjoj tabeli (tabela 2).

Tabela 2. Lista vrsta u istraživanom akvatorijumu koje su zaštićene prema domaćoj i međunarodnoj regulativi

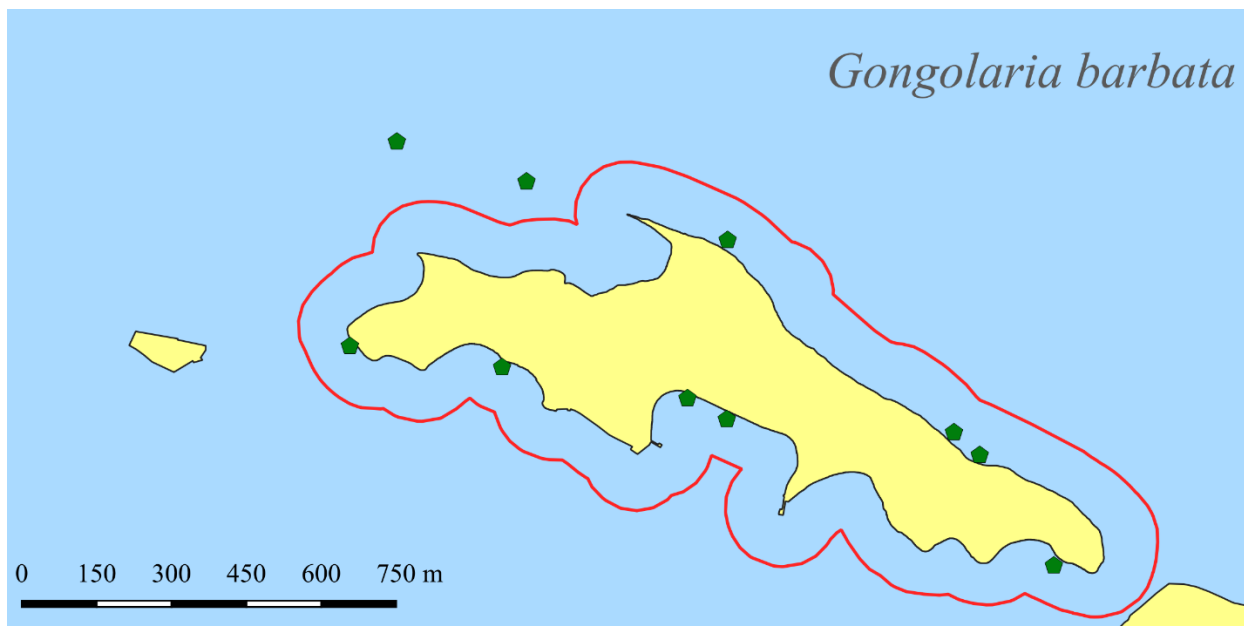
Takson	Rješenje o stavljanju pod zaštitu	Barselonska Konvencija	Bernska Konvencija
<i>Cymodocea nodosa</i>	Da	Anex 2	Anex 1
<i>Posidonia oceanica</i>	Da	Anex 2	Anex 1
<i>Gongolaria barbata</i>	Ne	Anex 2	Ne
<i>Cystoseira foeniculacea</i>	Ne	Anex 2	Ne
<i>Cystoseira corniculata</i>	Ne	Anex 2	Ne
<i>Cystoseira spinosa</i>	Ne	Anex 2	Anex 1
<i>Aplysina aerophoba</i>	Da	Anex 2	Ne
<i>Spongia (Spongia) officinalis</i>	Da	Anex 3	Anex 3
<i>Cladocora caespitosa</i>	Da	Anex 2	Ne
<i>Holothuria tubulosa</i>	Da	Ne	Ne
<i>Holothuria polii</i>	Da	Ne	Ne
<i>Paracentrotus lividus</i>	Da	Anex 3	Anex 3
<i>Hippocampus guttulatus</i>	Ne	Anex 2	Ne



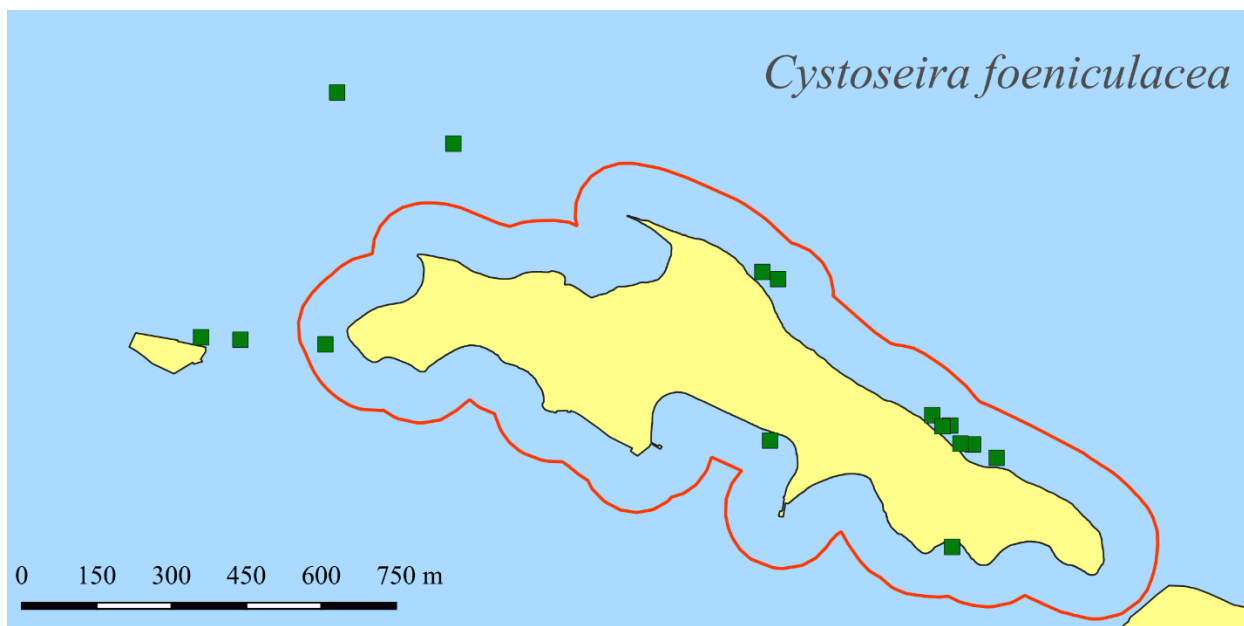
Morske trave *Posidonia oceanica* i *Cymodocea nodosa* su opisane u dijelu opisa staništa. Na prikazanoj mapi se vidi njihova distribucija i posebno se ističe sjeverno istočni dio ostrva za posidoniju dok je resa prisutnija na zapadnom dijelu ostrva i u priobalnom dijelu gotovo uz cijelo ostrvo.

*C. nodosa* je morska trava zaštićena prema domaćoj i međunarodnoj legislativi. Važna je kao graditelj staništa morskih livada a ugrožena je zbog eutrofikacije koja zbog povećanog nivoa nutrijenata u vodi prouzrokuje i veliko prisustvo epifita na njenim listovima, kao i nataloženih čestica. Osim toga u priobalnoj zoni je prije svega ugrožena i zbog nasipanja plaža što izaziva zatrpavanje njenih naselja.

*P. oceanica* je najveća morska trava koja je zaštićena po nacionalnoj i međunarodnoj legislativi. Veoma je važna kao graditelj staništa a najviše je ugrožena zbog izlivanja otpadnih voda, zamućenja vode i uništavanja staništa.

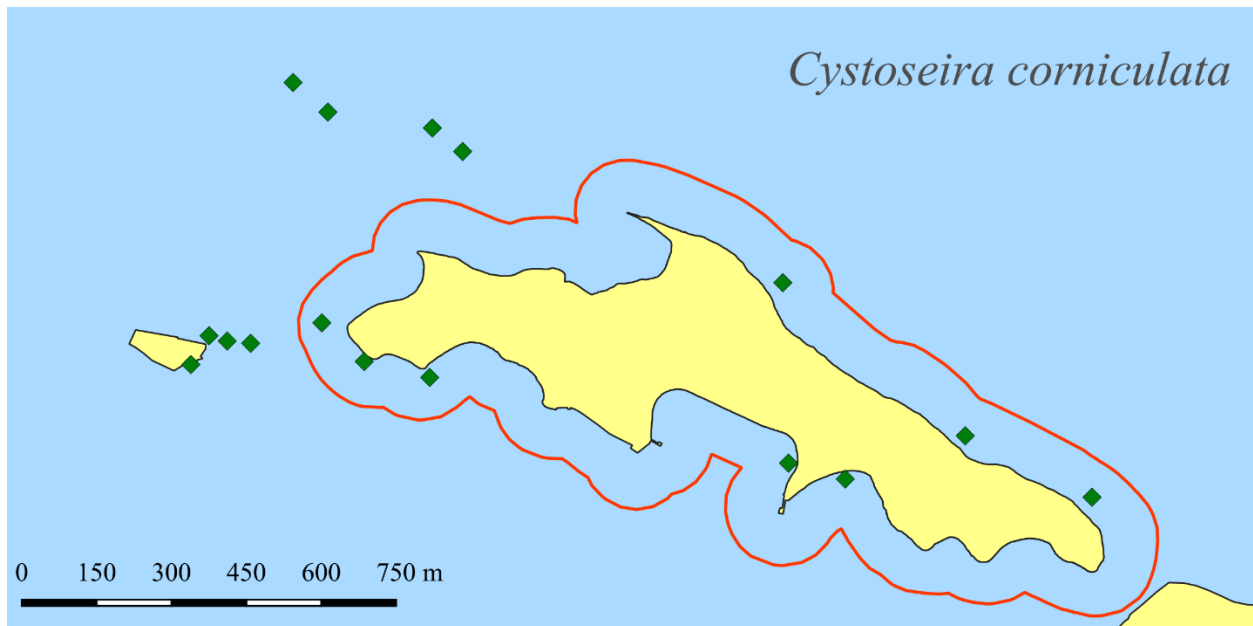


*Gongolaria barbata* je mrka alga koja naseljava priobalne djelove na malim dubinama i na staništima koja su zaklonjena od jačeg talasanja mora. Na istraživanoj lokaciji ima je na više lokacija u manjim grupama. Uglavnom je razvijena na većem kamenju koje se ne pomjera tokom talasanja vode.

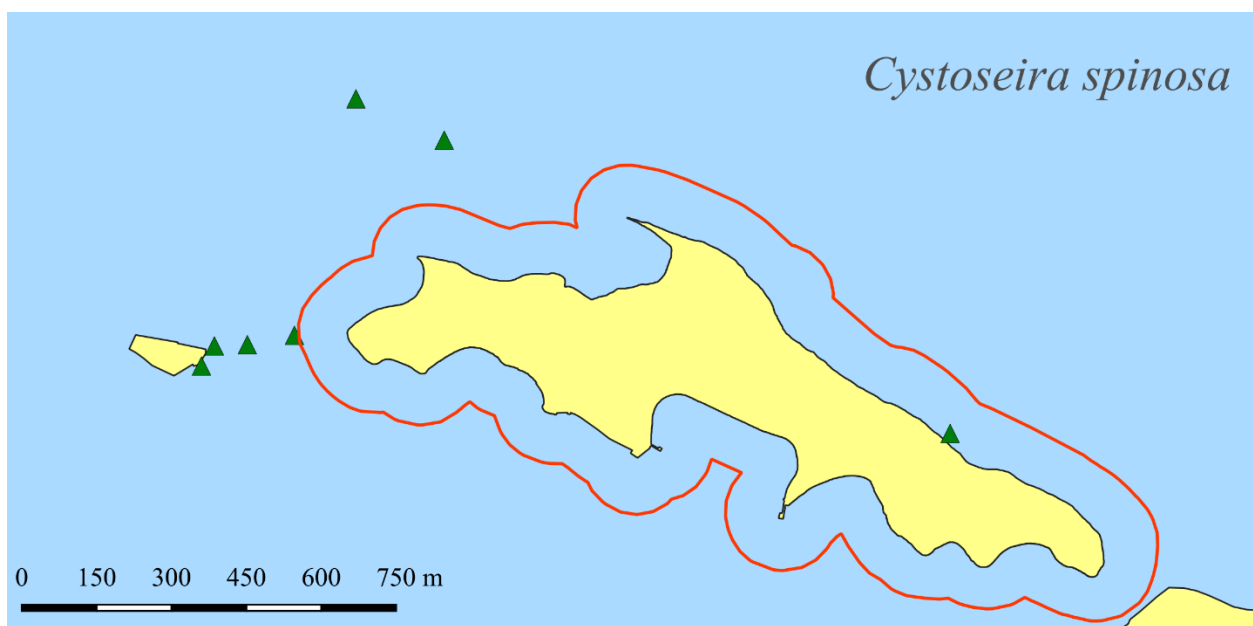


*Cystoseira foeniculacea* je relativno brojna vrsta. Iako je u sjevero-istočnim djelovima ostrva pod značajnim pritskom biljojeda njena naselja su veoma važna ne samo kao hrana

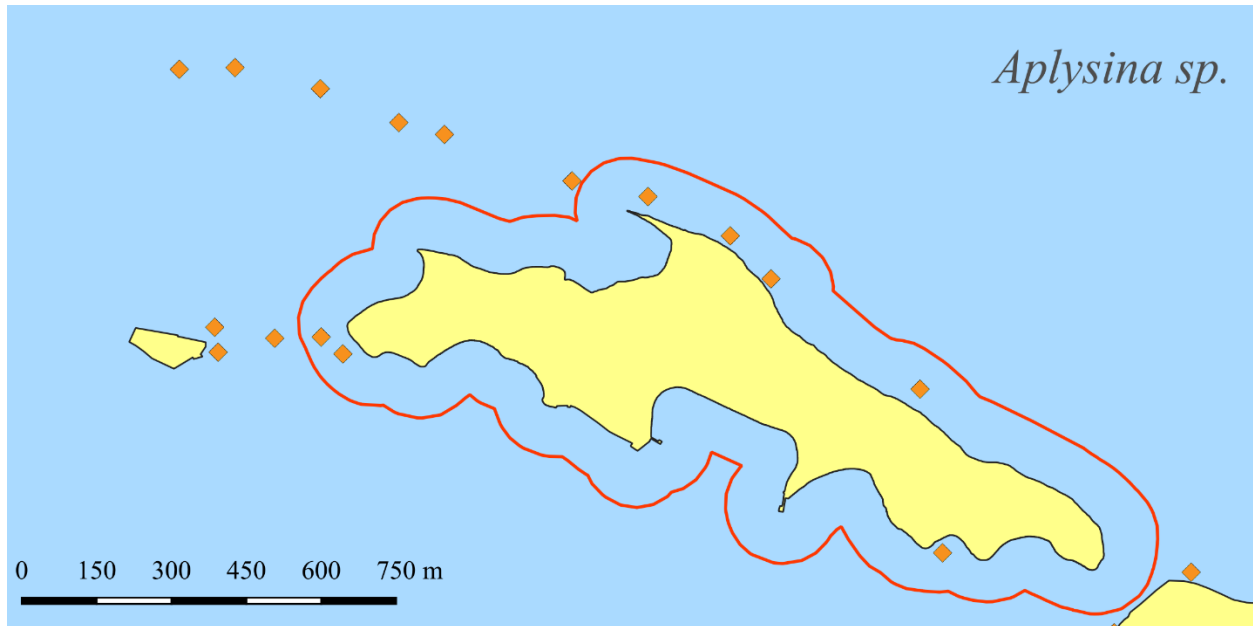
biljojedima već i kao graditelj staništa. Uglavnom naseljava veće kamenje u mozaičnim staništima kamena i pijeska.



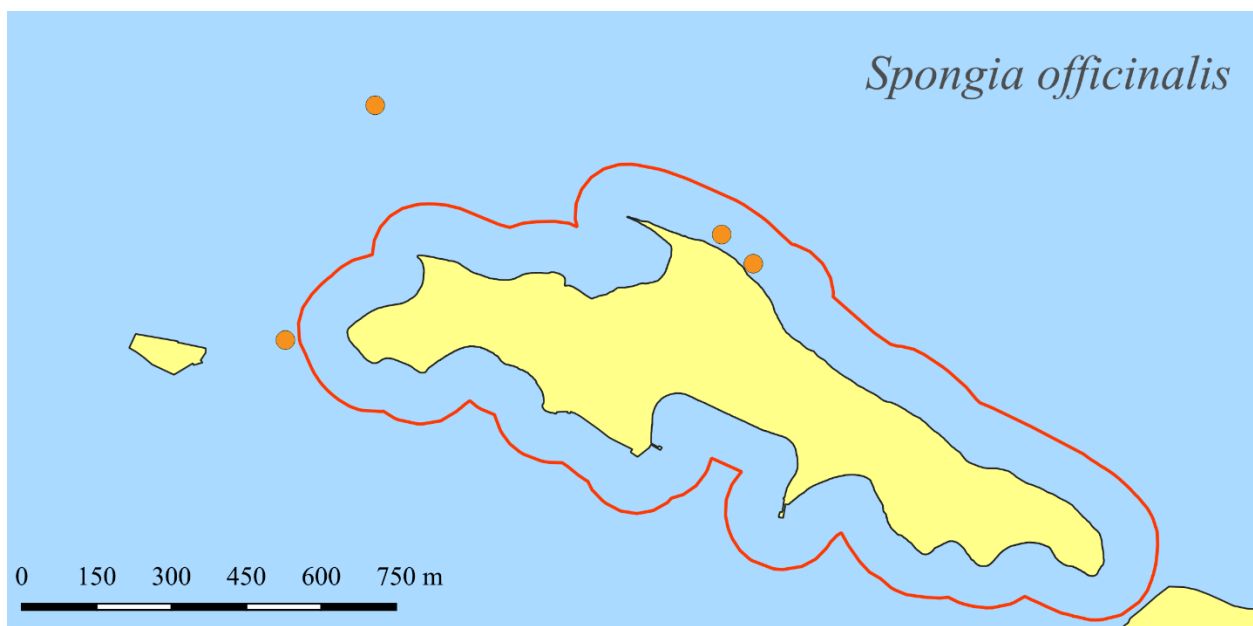
*Cystoseira corniculata* je mrka alga koja se karakteriše razgranatom i isprepletanom osom rasta. Važno je stanište za mnoge organizme beskičmenjaka. Trpi smanjenu prozirnost vode I prisutna je uglavnom od 5 m pa dublje. Na istraživanoj lokaciji mnogo je brojnija u zapadnom dijelu ostrva što vjerovatno ima veze sa većom dostupnošću čvrste podloge koja joj je neophodna za pričvršćivanje.



*Cystoseira spinosa* je takođe mrka alga koja je bila prisutnija na zapadnom dijelu ostrva. Naseljava uglavnom veće kamenje I ne nalazi se u većim grupama. Važna je kao stanište za brojne epifite.

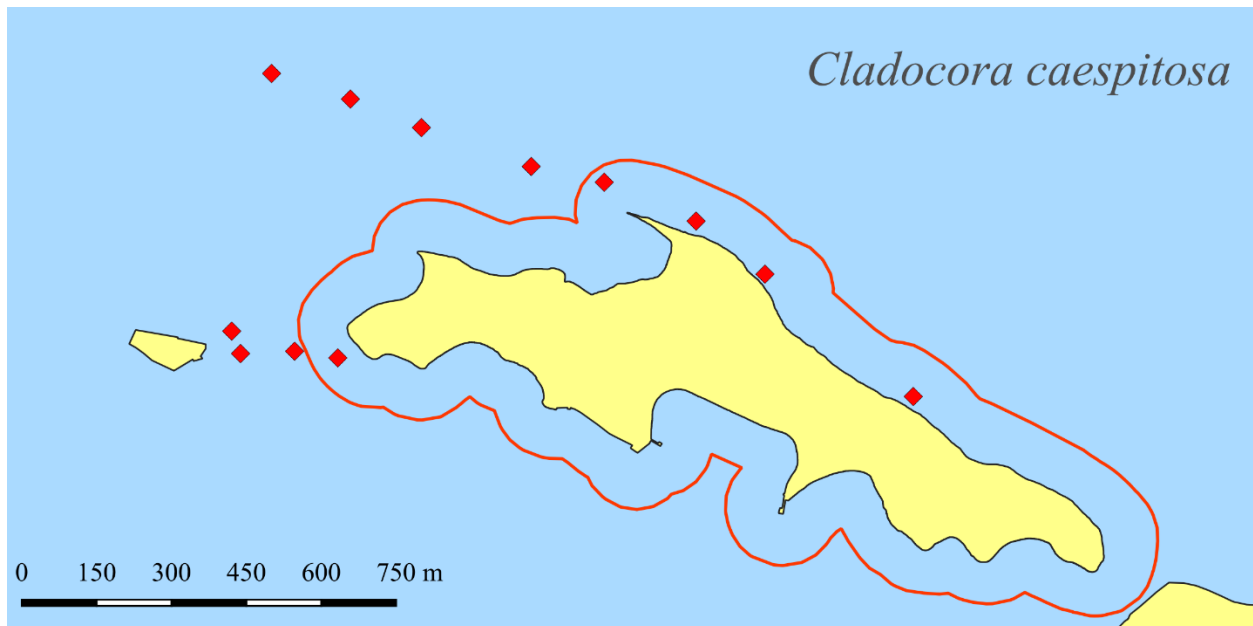


*A. aerophoba* je morski sunder zaštićen po domaćoj i međunarodnoj legislativi. Na istraženom području je bio prisutan u velikoj količini i možemo reći da je riječ o velikoj populaciji koja gradi facijes, naročito sa sjeverne strane ostrva, na lokaciji Tunje i na dijelu između ostrva Sveti Marko i ostrva Gospo od Milosrđa.

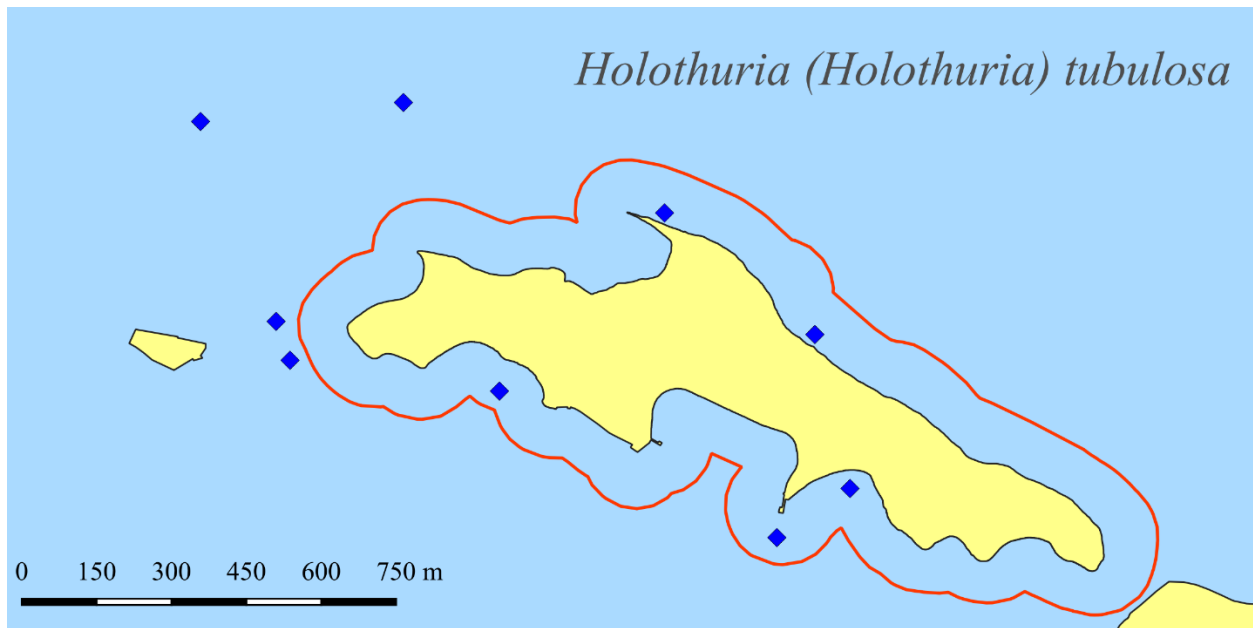




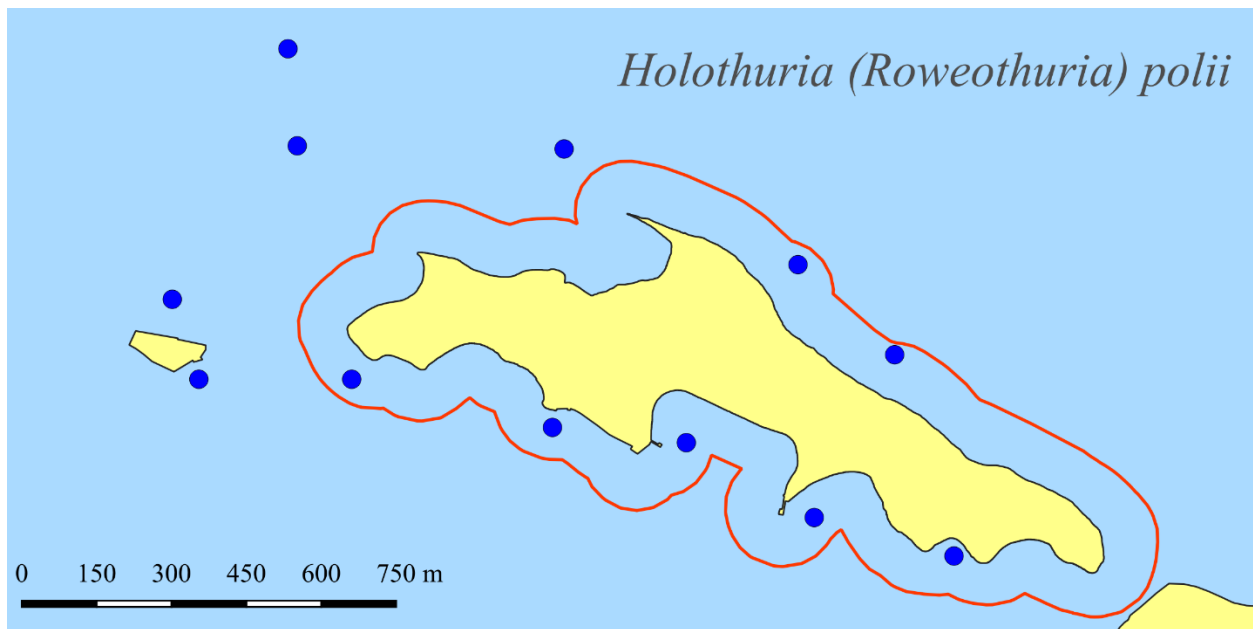
*S. officinalis* je morski sunđer koji je prema nacionalnim i međunarodnim legislativama zaštićen. Tokom istraživanja zabilježen je na manjem broju lokaliteta.



*C. caespitosa* je kameni koral sa liste zaštićenih vrsta. Ima široko rasprostranjenje ali su u zadnje vrijeme sve češće prisutne promjene na kolonijama tzv. bleaching odnosno izbjeljivanje koralita što je posledica promjena u životnoj sredini, uglavnom povišene temperature. Na istraženom području je zabilježen na većem broju lokaliteta a posebno su brojne kolonije u dijelu akvatorijuma između dva ostrva tako da u tom primjeru formiraju facijes.

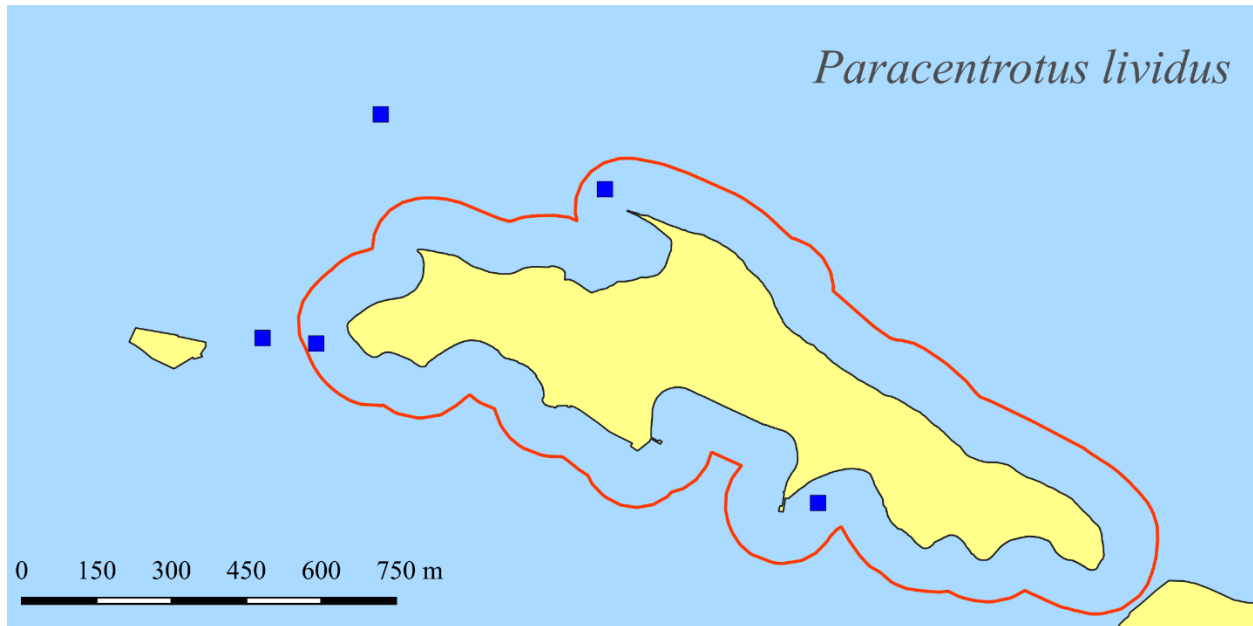


*Holothuria tubulosa* je morski krstavac koji je zaštićen po nacionalnom zakonodavstvu. Na istraženom području je široko rasprostranjen. Naseljava različite tipove supstrata tako da se tokom istraživanja mogao naći u gornjem, kamenitom dijelu bliže obali ali isto tako i u dubljim slojevima gdje je zastupljena muljevito-pjeskovita podloga koja inače više odgovara ovoj vrsti.

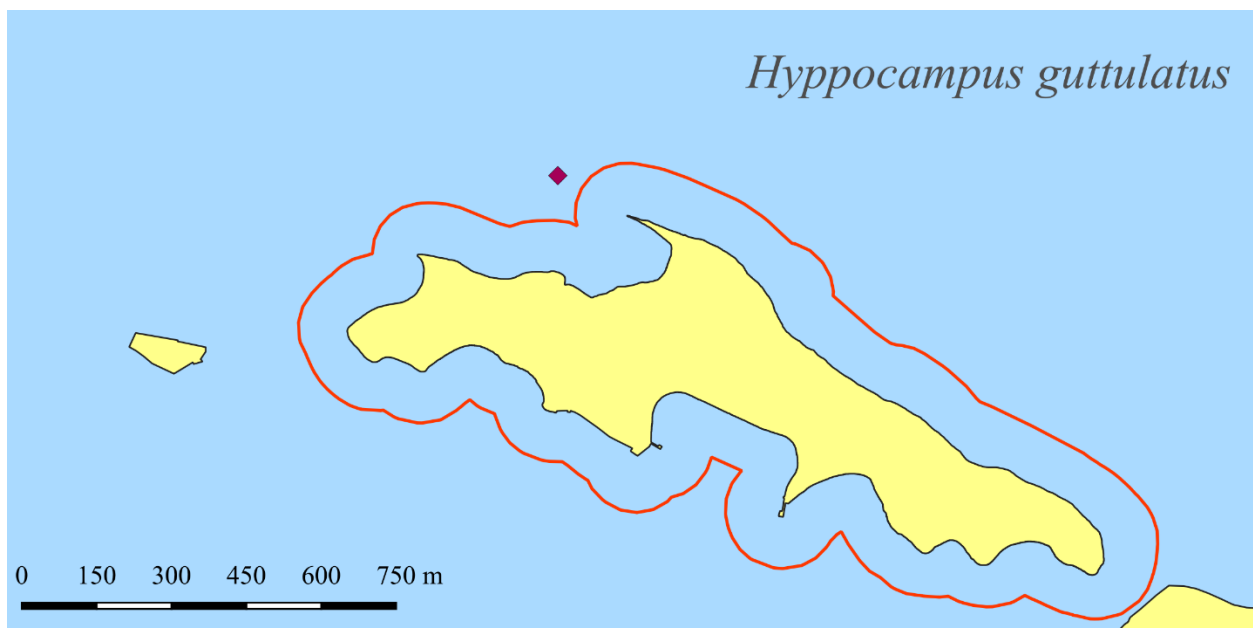


*Holothuria polii* je morski krstavac koji je zaštićen po nacionalnom zakonodavstvu. Na istraženom području je široko rasprostranjen. Kao i prethodna vrsta naseljava različite

tipove supstrata tako da se tokom istraživanja mogao naći u gornjem, kamenitom dijelu bliže obali ali isto tako i u dubljim slojevima gdje je zastupljena muljevito-pjeskovita podloga koja inače više odgovara ovoj vrsti.

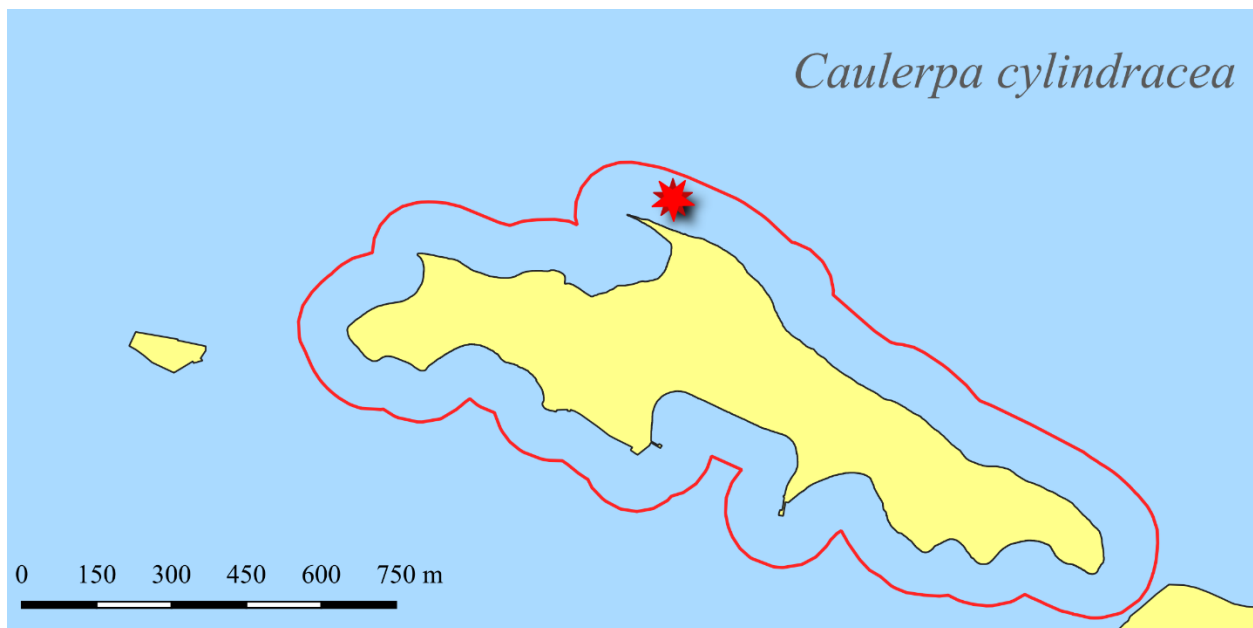


*Paracentrotus lividus* je vrsta koja je zaštićena po nacionalnom i međunarodnom zakonodavstvu. Na istraženo području uglavnom je bio prisutan u sjeverozapadnoj regiji ostrva Sveti Marko, mada ne u velikom broju.

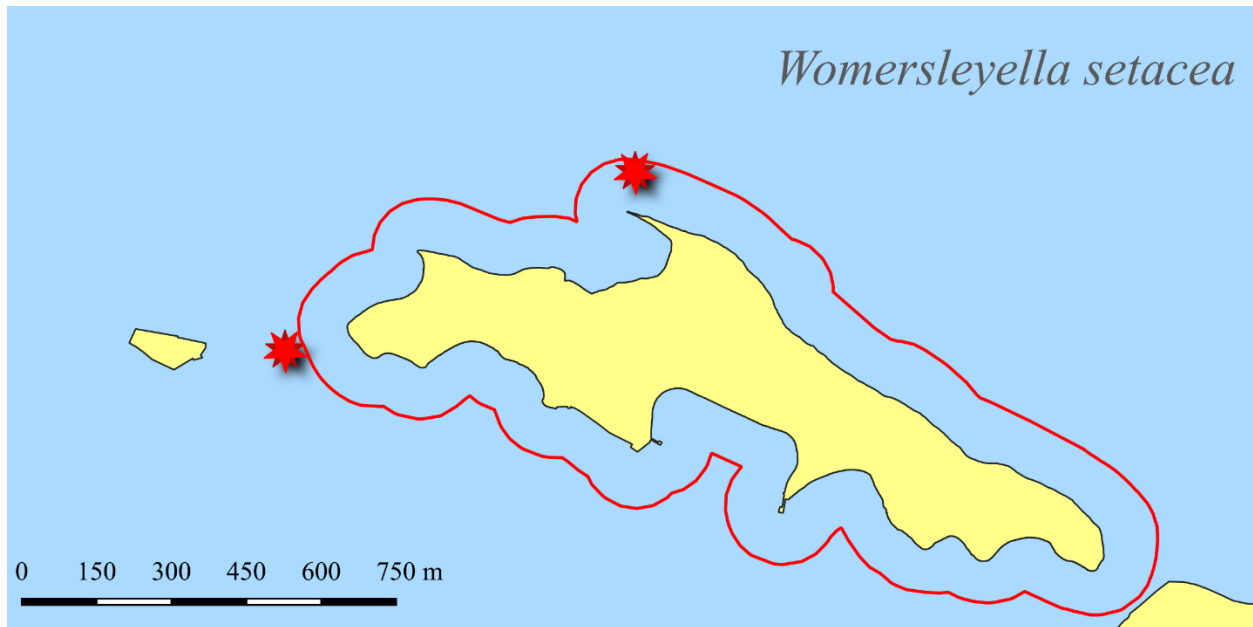


Vrsta *Hyppocampus guttulatus* (morski konjic), pripada ribama i zaštićen je po međunarodnoj legislativi (Barselonska konvencija). Tokom terenskog istraživanja zabilježen na jednom lokalitetu. Premda se izvještaj odnosi na pridnene zajednice i vrste u tim zajednicama i ne tretira diverzitet riba ovu vrstu ističemo zbog svoje malobrojne populacije i ne tako česte prilike da se zabilježi na terenu.

**Unesene vrste** predstavljaju opšteprisutnu pojavu koja je već dugi niz godina prisutna i na području Tivatskog zaliva. Tokom istraživanja predmetne lokacije zabilježene su vrste čija brojnost ne prijete da ugrozi autohtone populacije. Unutar biodiverziteta makrobentosnih vrsta identifikovane su:



*Caulerpa cylindracea* je zelena invazivna alga koja je bila konstatovana samo na jednoj lokaciji u sjevernom dijelu istraživane akvatorije. Na tom dijelu je nađena na detritusu i nije zauzimala veće površine tako da njen uticaj na prirodne zajednice za sada ne može imati značajnijeg karaktera, a sobzirom na stanje na drugim lokacijama i ne očekuje se njen značajniji uticaj.



*Womersleyella setacea* je crvena invazivna alga koja je konstatovana na dvije lokacije u istraživanom području, a moguće da je ima i više. To je alga malih dimenzija ali svojim gustim rastom stvara obraštaj nalik tepihu kako na podlozi tako i na nekim sesilnim organizmima. Cijeni se kao jedna od najinvazivnijih algi u Mediteranu a definitivno je veoma invazivna u Jadranskom moru. Kod nas je prisutna već 20-tak godina tako da se njena naselja još uvijek samo povećavaju.

## Zaključak

Istraživanja su obuhvatila morsko dno od obalne linije ostrva Sveti Marko pa do udaljenosti većoj od 100 m, dio duž Tunje kao i dio akvatorijuma oko ostrva Gospa od Milosrđa. U pogledu dubina išlo se do 15 m jer van tog sloja vladaju vrlo nepovoljni uslovi za razvoj bogatijih bentosnih zajednica. Prvenstveno se misli na smanjenje prozirnosti mora kao i prisustvo mekih, muljevutih supstrata koji nijesu pogodni za razvoj sesilnih vrsta.

Karakteristika obalnog dijela je prisustvo čvrste podloge koju je čovjek stvorio i to su male ponte koje služe kao pristaništa a u jugoistočnom dijelu ostrva ima i ostataka nekadašnjih kamenih zidova. Uglavnom kamena i betonska podloga nije tipično stanište za razvoj supralitoralnih zajednica ali se ovdje navodi kao vrlo uski pojas i to na malom dijelu istraživane lokacije. Dominantno stanište obalnog dijela je mješovitog tipa i predstavljeno je manjim ili većim udjelom sitnijeg kamenja i pijeska sa mjestimičnim nakupinama otpalih listova morske trave, uglavnom *Cymodocea nodosa* ali i ostalog detritusa. U tom plitkom sloju čvrsta podloga sa manje ili više infralitoralnih algi je prisutna najviše sjevernom stranom ostrva, pogotovo Tunjom prema svetioniku, kao i u dijelu akvatorije između o. Sv. Marko i o. Gospa od Milosrđa. U velikom dijelu ovog tipa staništa prisutno je samo veliko kamenje koje je statično i za vrijeme jačeg talasanja mora. To je omogućilo razvoj zajednica koje traže čvrstu podlogu i u velikom broju slučajeva tu su razvijene razne vrste algi, sunđerica i korala. Unutar takvih zajednica prisutne su zaštićene vrste algi iz roda *Cystoseira*, koje su u sjeveroistočnom dijelu ostrva Sveti Marko prilično degradirane. Životne zajednice su veoma oskudne u dijelu same Tunje kao i u blizini otoka, međutim u nekim djelovima su razvijeni značajne asocijacije i facijesi kao što su populacije sunđerica *Aplysina sp.*, kamenog korala *Cladocora caespitosa* i dr.

Livade morske trave posidonije su konstatovane na sjevero-istočnom i zapadnom dijelu ostrva. U plićim djelovima su ove livade dosta mozaične, graniče se sa livadama "rese" tj. druge vrste morske trave *Cymodocea nodosa*. Pogotovo na sjevernoj strani ostrva ima mrtvih rizoma i na većem dijelu istraživane akvatorije livade posidonije ne prelaze 10 m dubine. Razlog za to je veoma slaba providnost vode, međutim u posljednjim godinama sve više su

problem i epifiti, tako je i ovog ljeta konstatovana velika količina sluzavih nakupina alge *Acinetospora crinita* koja je u velikoj mjeri "gušila" morsku travu.

Osim livada posidonije značajna su i naselja morske trave rese (*Cymodocea nodosa*) koja su dominantan tip staništa na ovom području. U većoj mjeri na sjevernom dijelu ostrva se nalaze na pješčanoj podlozi i tu su u mozaičnom naselju na gornjem limitu livada posidonije od same obale pa do nekoliko metara dubine. Predstavljaju jedno od najbogatijih tipova staništa važnog za primarnu produkciju i učvršćivanje morskog dna.

Dalje od livada morskih cvjetnica prostiru se pjeskovito-muljevita dna koja su nepovoljna za razvoj bentosnih zajednica.

Analiza vrsta prisutnih u pridnenim zajednicama pokazala je prisustvo 110 vrsta. Od ukupnog broja prepoznatih vrsta 29 su predstavnici fitobentosa. Unutar grupe zastupljene su 2 vrste morskih cvjetnica i 27 vrsta algi. Ostatak zabilježenih vrsta, graditelja zajednica, pripada zoobentosu i njih je 81. Pojedinačno po filumima 23 vrste su iz grupe sunđeraca, 8 je žarnjaka, 24 mekušca, 7 crva, jedna vrsta iz grupe zglavkara, 3 vrste briozoa, 10 vrsta bodljokožaca i 5 vrsta tunikata.

Medju prisutnim vrstama čak 12 ih je zaštićeno na osnovu nacionalne ili međunarodne legislative, što predstavlja značajan broj u odnosu na istraženo područje.

Istraženo područje naseljavaju i dvije unesene vrste *Caulerpa cylindracea* i *Womersleyella setacea*, koje se karakterišu kao invazivne ali veličina njihovih populacija nije na nivou da bi predstavljale opasnost po autohtone vrste.

## Literatura

1. Baldacconi, R. & E. Trainito, 2013. Spugne del Mediterraneo. 126 p. Il Castello
2. Barcelonska konvencija (1976): Convention for the Protection of the Mediterranean Sea Against Pollution (Barcelona Convention).  
<http://www.unepmap.org/index.php?module=content2&catid=001001004>
3. Boyer, M. 2011. Atlante di flora e fauna del reef. 320 p. Il castello.
4. Dance, P. S. 2004. Conchiglie. 256 p. La biblioteca della natura
5. Doneddu, M. & E. Trainito, 2010. Conchiglie del Mediterraneo. 272 p. Il Castello
6. Galinou-Mitsoudi, S., G. Vlahavas & O. Papoutsis. 2006. Population study of the protected bivalve *Pinna nobilis* (Linnaeus, 1758) in Thermaikos Gulf (North Aegean Sea). *J. Biol. Res.*, 5: 47– 53.
7. Mojetta, A. & A. Ghisotti, 2005. Flora e fauna del Mediterraneo. 318 p. Mondadori.
8. Nikofofos, G. 2005. Fauna del Mediterraneo. 366 p. Giunti Gruppo Editoriale, Firenze.
9. Rodriguez-Prieto, C., Ballesteros, E., Boisset, F., Afonso-Carrillo, J. 2015. Alghe e fanerogame del Mediterraneo. Il castelo, Edit. E. Trainito, pp. 654.
10. Riedl, R. 2010. Fauna e flora del Mediterraneo. 777 p. Franco Muzzio Editore-Roma.
11. Richardson, C. A., H. Kennedy, C. M. Duarte, D. P. Kennedy & S. V. Proud. 1999. Age and growth of the fan mussel *Pinna nobilis* from south-east Spanish Mediterranean seagrass (*Posidonia oceanica*) meadows. *Mar. Biol.*, 133: 205-212.
12. Službeni list (76/06) (2006): Riješenje o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta. Riješenje objavljeno u Službenom listu RCG br. 76/06, od 12. decembra 2006. godine
13. Trainito, E. & M. Doneddu, 2014. Nudibranchi del Mediterraneo. 192 p. Il Castello.

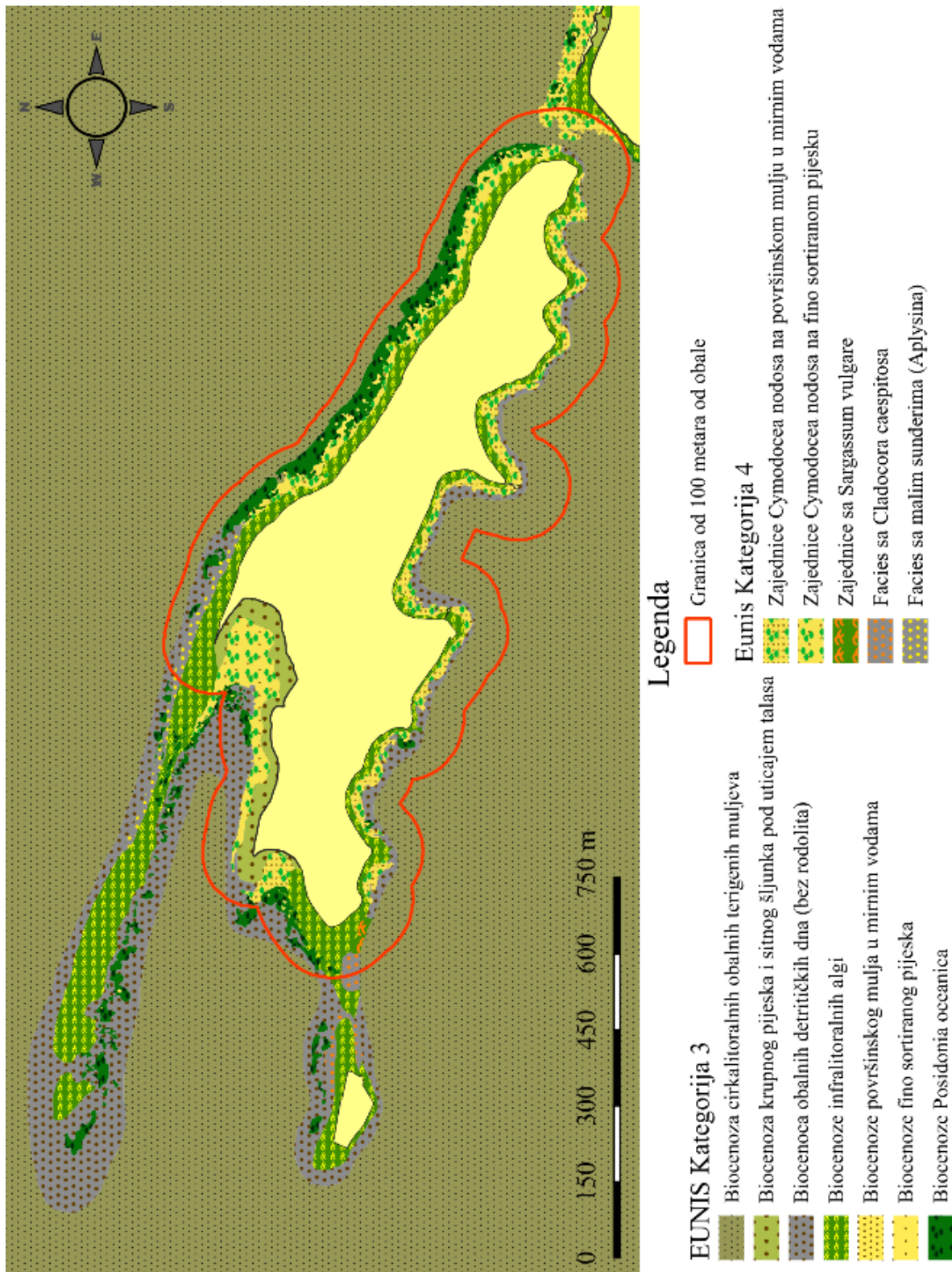


14. Trainito, E. & R. Baldacconi, 2014. Atlante di flora e fauna del Mediterraneo. 432 p. Il Castello.
15. Theodorou, J.A., R. James, I. Tzovenis & C. Hellio. 2015. The recruitment of the endangered fan mussel (*Pinna nobilis*, Linnaeus 1758) on the ropes of a Mediterranean mussel long line farm. *J. Shell. Res.*, 34(2): 409– 414.
16. Turk, T. 2011. Pod površinom Mediterana. 590 p. Školska knjiga, Zagreb.
17. Zavodnik, D. & A. Šimunović, 1997. Beskralješnjaci morskog dna Jadrana. 217 p. Zavod za udžbenike i nastavna sredstva Sarajevo, BiH.
18. Zenetos, A., Gofas, S., Russo, G. & J. Tendlado, 2003. CIESM Atlas of Exotic Species in the Mediterranean. Vol. 3. Molluscs. (F. Briand, Ed.). 376 pages. CIESM Publishers, Monaco.
19. Šiletić, T. & M. Peharda. 2003. Population study of the fan shell *Pinna nobilis* L. in Malo and Veliko Jezero of the Mljet National Park (Adriatic Sea). *Sci. Mar.*, 67(1): 91 – 98.

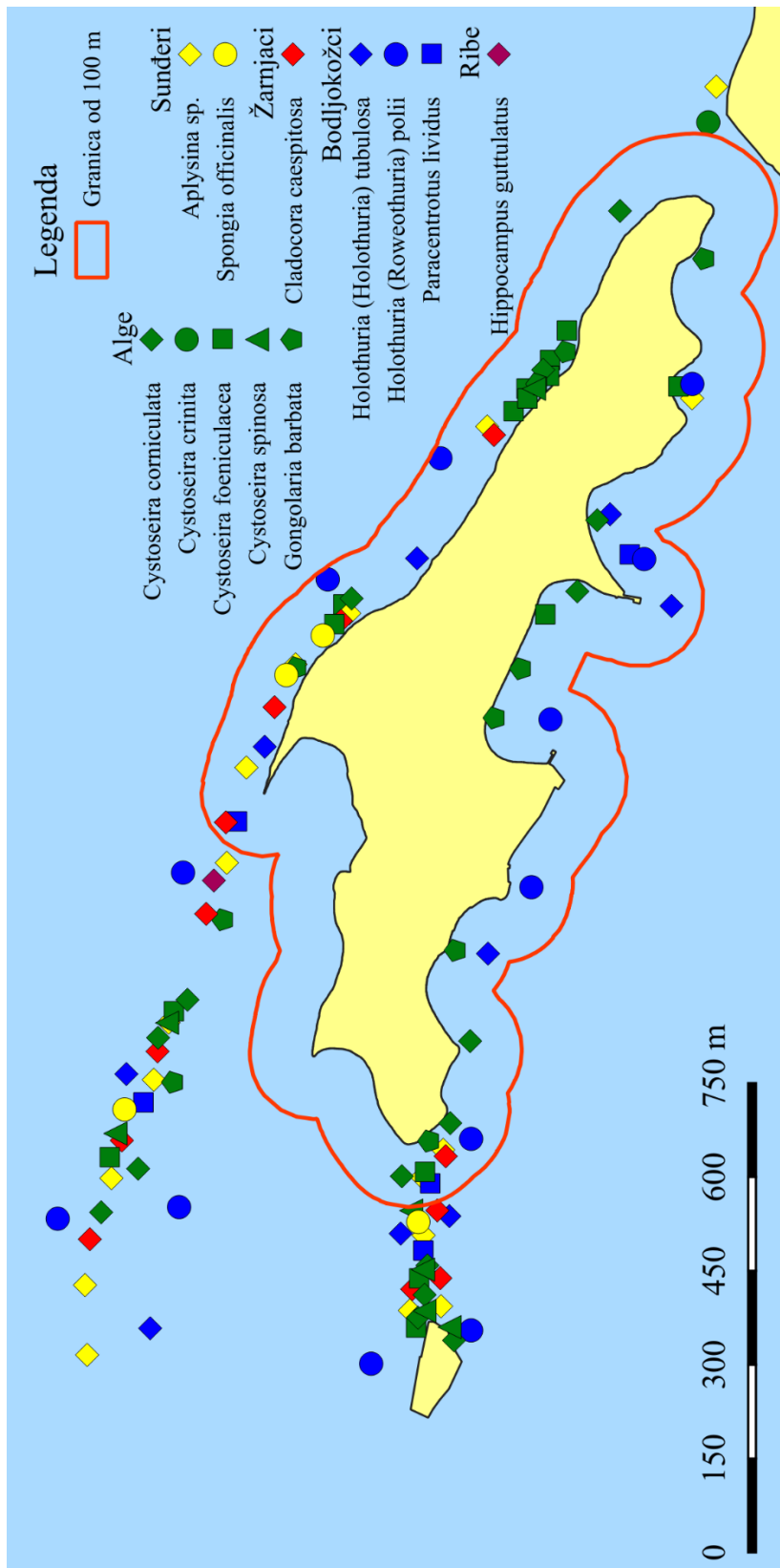
**ANNEX**

**Mapa biocenoza na istraženom području**

**Mapa zaštićenih i unesenih vrsta na istraženom području**



Mapa biocenoza na istraženom području



Mapa zaštićenih i unesenih vrsta na istraženom području