



# Morska bioraznolikost otoka Biševa i jugoistočne strane otoka Visa

Stručna podloga za održivo upravljanje



Program Ujedinjenih naroda za razvoj (UNDP) svjetska je mreža UN-a za razvoj koja zagovara promjene i povezivanje država sa znanjem, iskustvom te potencijalima kako bi se građanima omogućilo da izgrade bolji život. UNDP djeluje u 166 zemalja.

Program UNDP-a u Hrvatskoj obuhvaća razvojne inicijative kao što su: lokalni razvoj i jačanje institucionalnih kapaciteta, zaštita okoliša i racionalno korištenje energije, podrška najranjivijim skupinama u društvu, uključivanje privatnog sektora u proces razvoja te jačanje hrvatskog pravosuđa i sigurnosti građana.

Globalni fond za okoliš (GEF) osnovan je 1991. godine kako bi se pomoglo zemljama u razvoju i zemljama s ekonomijama u tranziciji da osiguraju sredstva za programe i projekte zaštite okoliša.

---

Posebno zahvaljujemo Fondu za zaštitu okoliša i energetske učinkovitosti koji je doprinjeo realizaciji ove projektne aktivnosti.



**FOND ZA ZAŠTITU OKOLIŠA  
I ENERGETSKU UČINKOVITOST**



## **Institut za oceanografiju i ribarstvo**

**Ravnateljica:** prof. dr. sc. Ivona Marasović

**Autorski tim:** dr. sc. Ante Žuljević (voditelj), dr. sc. Marija Despalatović, dr. sc. Boris Antolić, mr. sc. Ivan Cvitković, Vedran Nikolić, dr. sc. Vlado Dadić, dr. sc. Olja Vidjak, mr. sc. Sanda Skejić, Stipe Muslim, Draško Holcer (HPM Zagreb)

---

# Morska bioraznolikost otoka Biševa i jugoistočne strane otoka Visa

Stručna podloga za održivo upravljanje

---



# Sadržaj

<b>Summary .....</b>	<b>1</b>
<b>1. Uvod .....</b>	<b>3</b>
Oceanografske značajke .....	3
Biološke značajke .....	5
Morska staništa .....	5
<b>2. Metodologija .....</b>	<b>6</b>
Terensko istraživanje .....	6
Laboratorijski i uredski rad .....	8
Izrada karte staništa i pojedinih vrsta .....	9
Literatura .....	10
<b>3. Rezultati .....</b>	<b>11</b>
Popis staništa istraživnog područja .....	11
Analiza zabilježenih staništa istraživnog područja .....	14
Inventarizacija vrsta .....	28
Korištenje obale i mora .....	29
Ugroze biološke i krajobrazne raznolikosti obale i mora .....	30
Posebno odabrana područja .....	31
Preporuke za uobičajeni pristup istraživanju bioraznolikosti morskog područja .....	31
Preporuke za daljnje aktivnosti u Viškom akvatoriju .....	33
<b>Prilog 1. Fitobentos .....</b>	<b>34</b>
<b>Prilog 2. Beskralješnjaci .....</b>	<b>39</b>
<b>Prilog 3: Fitoplankton .....</b>	<b>42</b>
<b>Prilog 4: Zooplankton .....</b>	<b>47</b>
<b>Prilog 5: Kitovi .....</b>	<b>49</b>
<b>Prilog 6: Izvještaj s javne prezentacije projekta .....</b>	<b>50</b>





## **Zadatak 1.** Izrada stručne podloge nužne za upravljanje morskim područjima otoka Biševa i jugoistočne strane otoka Visa kao dijelovima Nacionalne ekološke mreže

### **Task 1 - Summary**

*Provision of information prerequisites for implementation of the Biševo and SE Vis marine areas as a part of the (National) Ecological Network*

Islands Biševo and Vis are part of the open sea archipelago in the middle Adriatic Sea. The basic oceanographic data which describes the area is being collected for decades by Institute of Oceanography and Fisheries at the station «Stončica». According to surface sea temperature data from 2004 to 2007, maximal measured values ranged from 13,1°C to 25,5°C. Surface sea currents change seasonally, supported by changes in the air circulation patterns. Northwestern direction of currents prevail in the winter, northern in the spring, southeastern in the summer and southwestern in the autumn. Transparency of the water column is significant and the colour of the sea dark blue which is the result of high salinity and low concentration of dispersed particles. Transparency values at the station «Stončica» from 1997 to 2005 ranged from 13 to 33 meters of depth.

There are no published scientific papers on inventarisation of marine habitats and species in the area of Biševo island and from Greben islet to

Ravnik, but lately there were few graduation thesis published with data on biometry and ecology of seagrass *Posidonia oceanica* from the area. The map of habitats from State Institute for Nature Protection lists four types of habitats for the area. Seagrass *Posidonia oceanica* habitat is widely distributed along the coast of Biševo and eastern coast of Vis, especially in the area from Ravnik to Greben islets. The layout of the marine habitats in the map is only indicative as it is produced by method of spatial modelling.

Methodology used for inventory of marine biodiversity included collection, analysis and interpretation of the existing as well as collecting, analysis and interpretation of new data. All data are displayed in the report and GIS database.

A workshop with local stakeholders (fishermen, tourist agencies etc.) was organised with the aim of giving recommendations for the sustainable use of the Vis island marine zones.

Public presentation and popularisation of the project was made by production of underwater videos, popular brochures and information board.

During this research 23 marine communities and 13 lower habitat categories (associations, facies etc.) were recorded. The coastline is mainly rocky with minor areas of sandy, gravel and man-made coast.



In the mediolittoral area especially valuable are the coralligenous concretions which are abundant in the south and north of the Biševo island.

Substantial areas of the infralittoral bottom are covered with *Posidonia oceanica* meadows and community of the infralittoral algae. Coralligenous bottom and circalittoral sands are common in the circalittoral zone.

Species inventory of the area includes phytobenthos, zoobenthos, phytoplankton, zooplankton, fish and mammals. Fish species are listed in the report of the Task 2.

In total it is recorded: 181 species of macroalgae, 2 seagrass, 269 invertebrates, 347 phytoplankton, 100 zooplankton and 4 species of cetaceans. A total of 1017 species are recorded in the Vis archipelago (if 114 recorded fish species are added) in this research.

A total of 19 protected species were recorded (fish species not included). Previous records indicate 10 more protected species which were not noted in this research.

The coastline and the sea is mainly used for sea traffic, mooring, leisure activities (swimming and diving) and fishing.

The investigated area is mostly pristine and without major threats to the ecosystem. Certain habitats are under increasing anthropogenic pressure. *Posidonia* meadows are endangered by anchoring, coralligenous communities by trawl nets and algal communities by invasive species. Gravel and sandy coast is used as public beaches which degrades coastal communities, but it is unlikely that they will be closed off.

Two invasive species of algae were recorded - *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* and *Womersleyella setacea*.

Both species are widely distributed and their eradication is not possible.

*Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* is found from the surface to 40 meters deep in the community of infralittoral algae, *posidonia* community, coralligenous community and communities of sandy and detrital bottoms. *Womersleyella setacea* is

found from 15 to 40 meters deep in the community of infralittoral algae, *posidonia* and coralligenous community.

During the course of the workshop that took place in Komiža (September 7, 2008) two areas of special interest (high biodiversity and tourist potential, low conflict among stakeholders) were identified and proposed for «no take» zones. Fishermen have supported the idea of «no take» zones for the southeast part of Biševo (see the report), but proposed to exclude some of the best fishing grounds.

Recommended steps for research of biodiversity in a marine locality: building of a team, gathering the existing data, fieldwork, laboratory analysis of collected data, reporting and public presentation. The budget for preliminary research of benthic and fish communities of littoral area like Biševo (fieldwork in two seasons, laboratory analysis, report and three popular brochures) would amount to 650.000,00 kunas.

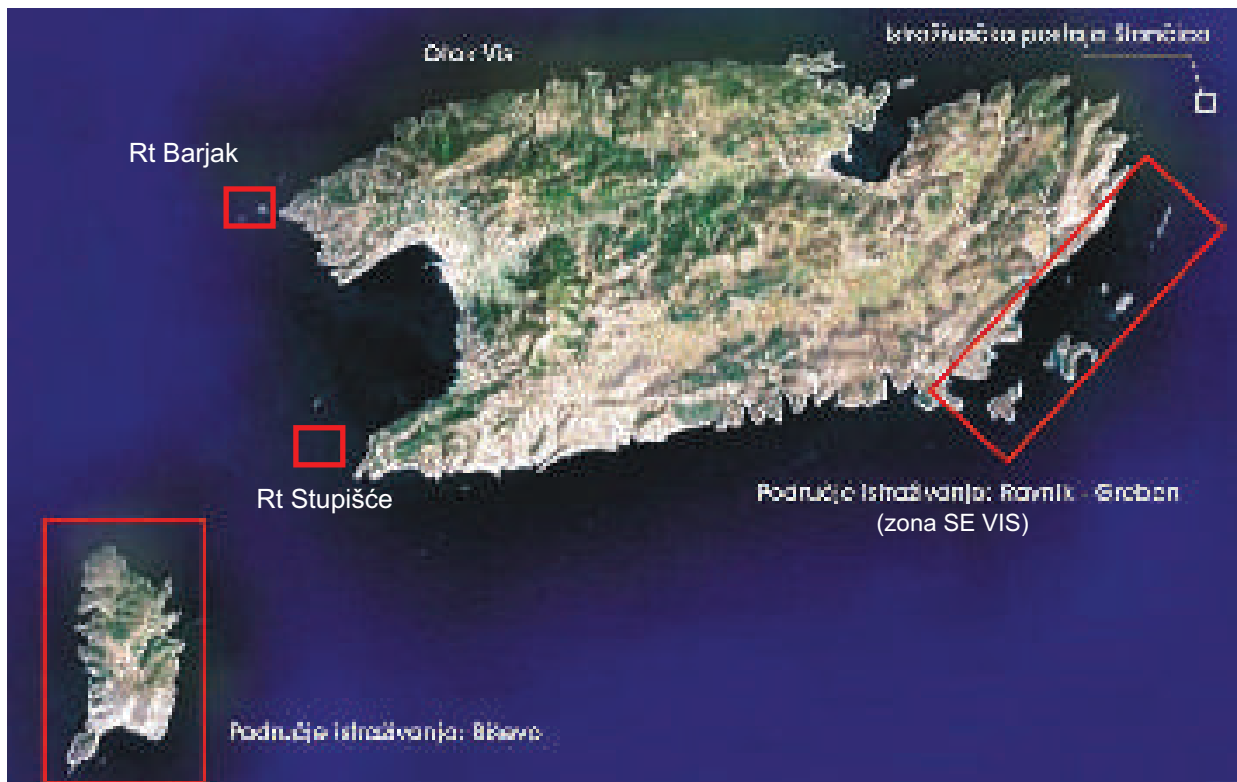
Additional activities in the zone of Biševo and southeastern coast of Vis should include:

- detailed mapping of gorgonian corals
- monitoring of coralline concretions and *Cystoseira amantacea* var. *spicata* in the mediolittoral
- foundation of the «no take» zone and in that zone:
  - detailed analysis of benthic and fish communities before the establishment and after that annual reports on their state and changes
  - public presentation of results and promotion of «no take» zone.

Additional activities in the broader zone of Vis island should include:

- determination of biodiversity hot spots and spots with rare and protected species and habitats
- research in the selected hot spot areas according to recommended steps for research of biodiversity in a marine locality
- research of dolphin populations
- production of public awareness material (documentaries, web sites, info boards, brochures etc.)





**Slika 1.** Satelitska snimka istraživanih područja zadanih projektnim zadatkom te dva dodatna područja određena tijekom provedbe projekta (Rt Stupišće i Rt Barjak) i istraživačka postaja “Stončica”.

## 1. UVOD

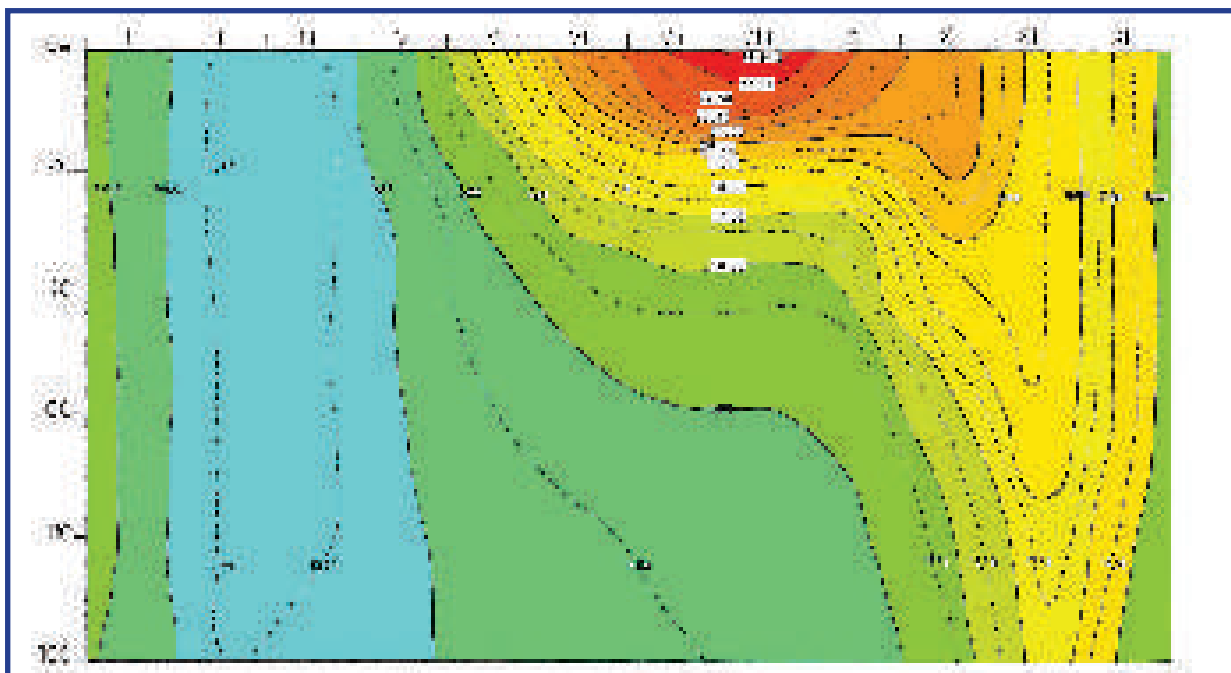
### Oceanografske značajke

Otoci Biševo i Vis pripadaju skupini vanjskih otoka srednjeg Jadrana. Osnovni oceanografski podaci kojima se može opisati područje Biševa i Visa sakupljaju se već desetljećima od strane Instituta za oceanografiju i ribarstvo na postaji Stončica (**Slika 1**). Temperatura mora ovog područja mijenja se po dubini tijekom godine što je vidljivo na grafu prosječnih temperatura za postaju Stončica (**Slika 2**). U prosjeku od studenog do travnja, temperatura mora se po dubini ne mijenja te vlada izotermija. Početkom svibnja razvija se termoklina (naglo smanjenje temperature s povećanjem dubine), a koja je stabilna do rujna, kada se ponovo počinje razvijati izotermija. Potpuna izotermija od površine do dna se razvija na temperaturi od 17°C koncem studenog. Zimskim se hlađenjem do kraja ožujka temperatura čitavog stupca mora spusti još za oko 4°C.

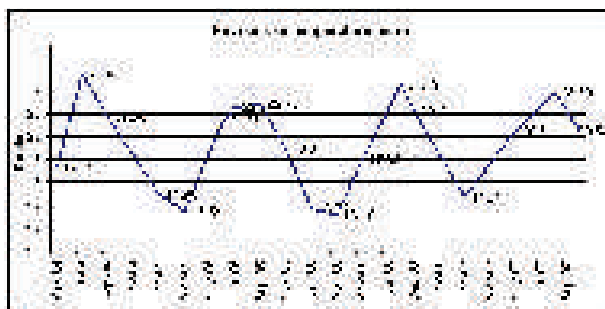
Prema podacima o površinskim temperaturama na postaji Stončica od 2004. do kraja 2007. godine, maksimalne izmjerene vrijednosti bile su oko 25,5°C, a najniže oko 13,1°C (**Slika 3**).

Površinska strujanja mijenjaju se također sezonski, a njima pomažu i sezonske promjene režima vjetra. Zimi prevladava sjeverozapadni smjer, u proljeće sjeverni, ljeti jugoistočni, a u jesen jugozapadni smjer površinskih struja (**Slika 4**). Za vrijeme zimskog strujanja zapadnog smjera, a u vrijeme najjačeg priljeva rijeke Neretve, utjecaj rijeke se opaža i kod otoka Visa.

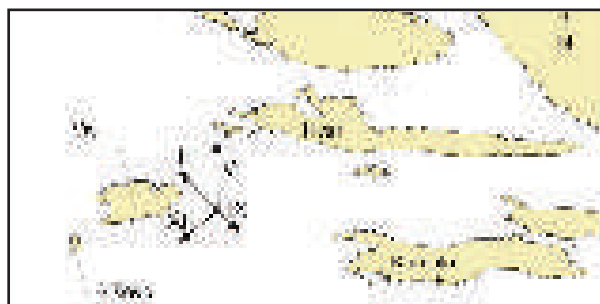
Na ovom području je prozirnost mora velika, a boja plava u raznim tonovima. Plava boja indicira visoki salinitet i malu količinu raspršenih čestica. Vrijednosti prozirnosti mora na istraživačkoj postaji Stončica od 1997. do 2005. kolebala su od minimalnih 13 do maksimalnih 33 metra dubine. Prosječne vrijednosti su oko 21,5 metara (**Slika 5**). Za usporedbu, prozirnosti mora na srednjojadranskom pragu su od minimalnih 14 do maksimalnih 50 metara dubine, a prosječna prozirnost je 31,1 m. Maksimalne su vrijednosti izmjerene u IX, II i III mjesecu, a minimalne u V i VIII. Na otvorenom sjevernom Jadranu prozirnost je od 5 do 39 m, a na području južnog dubokog Jadrana od 17 do 56 m.



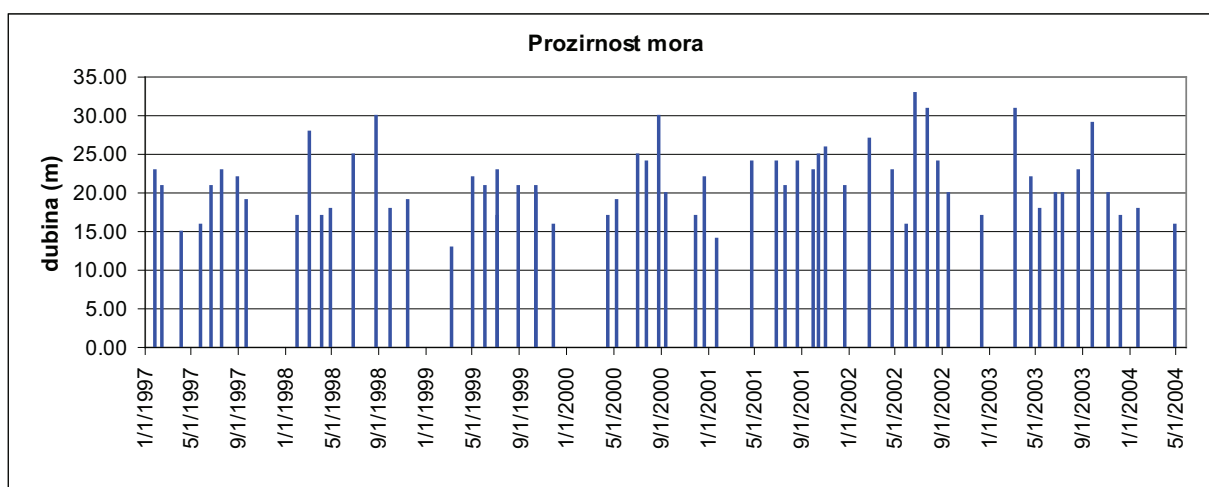
**Slika 2.** Prosječne temperature mora na istraživačkoj postaji Stončica dobivene na osnovi višegodišnjih mjerenja. Godišnji minimum je u veljači, a maksimum u kolovozu. Prema Buljan i Zore-Armanda, 1971.



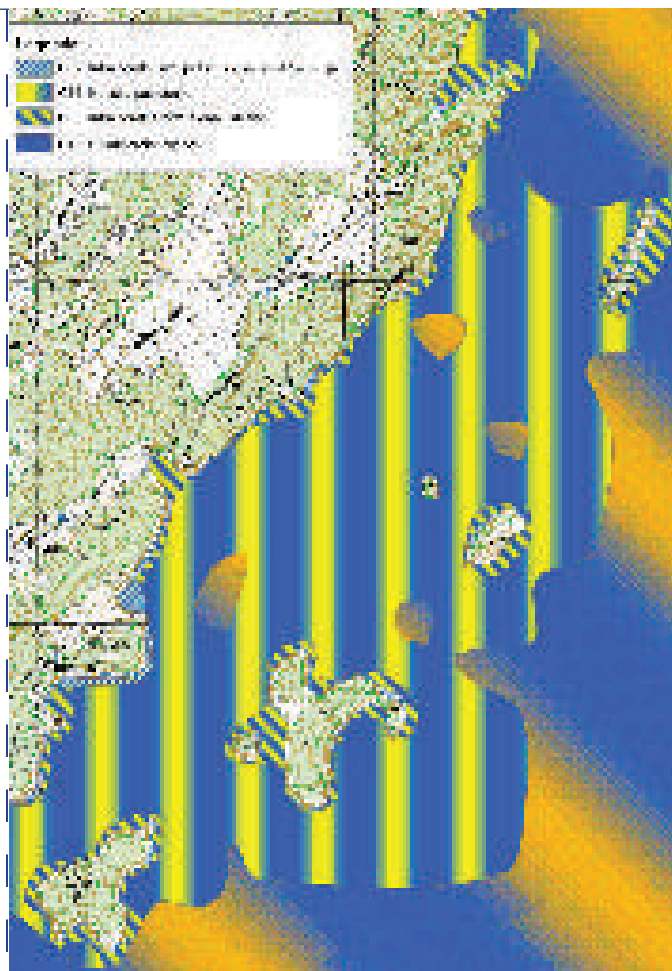
**Slika 3.** Površinske vrijednosti temperature mora na postaji Stončica od 2004. do kraja 2007. godine. Prema: Oceanografska referentna baza podataka [www.izor.hr/roscop](http://www.izor.hr/roscop)



**Slika 4.** Mijenjanje smjera površinske struje tijekom godine kod Visa. Strelica označava srednju struju za mjesec koji je označen rimskim brojem. Prema Buljan i Zore-Armanda, 1971.



**Slika 5.** Prozirnost mora na istraživačkoj postaji Stončica. Vrijednosti kolebaju od 13 do 33 metra, s prosjekom od 21,5 metar dubine.



**Slika 6.** Karta morskih staništa istočne strane otoka Visa od otočića Ravnika do Grebena.

### **Biološke značajke**

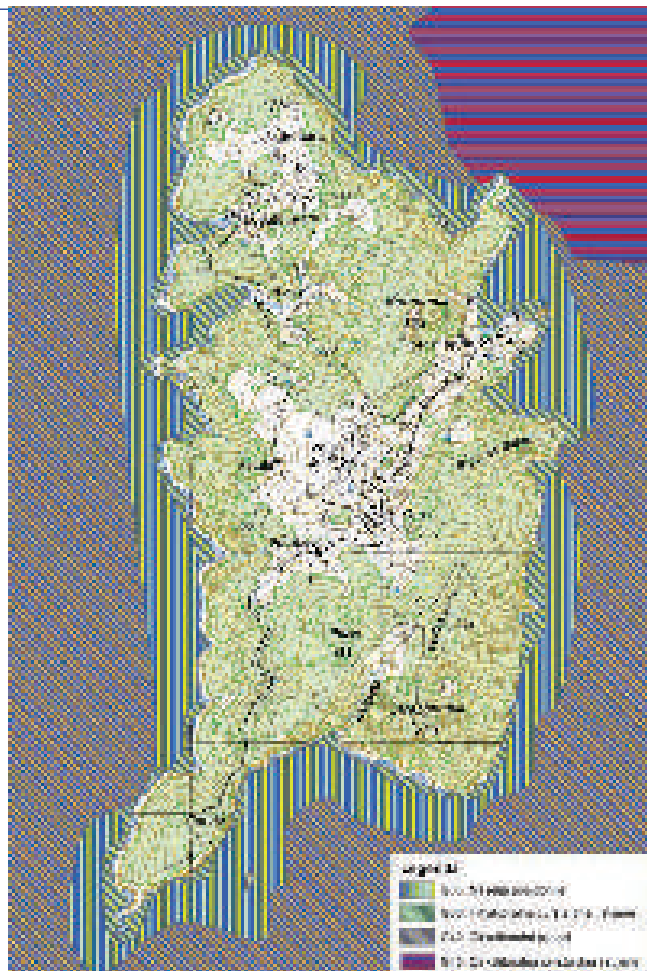
Ne postoje objavljeni znanstveni radovi u kojim se ciljano bavilo inventarizacijom vrsta i staništaorskog područja Biševa i predjela od Grebena do Ravnika. U posljednje je vrijeme područje oko Grebena obrađivano u sklopu nekoliko diplomskih radova s tematikom biometrije i ekologije vrste *Posidonia oceanica*.

Pojedini znanstveni radovi samo se dotiču ovog područja na način da tamo bilježe pojedine vrste, ali u sklopu geografsko širih istraživanja.

Ovdje obuhvaćamo takve podatke, ali i naše neobjavljene podatke sakupljene tijekom prijašnjih istraživanja ovog područja te dajemo pretpostavke za postojanje određenih vrsta i stanišnih tipova na istraživanom području.

### **Morska staništa**

Ne postoje objavljeni znanstveni radovi u kojim se ciljano bavilo inventarizacijom vrsta i staništaorskog područja Biševa i predjela od Grebena do Ravnika. U posljednje je vrijeme područje oko



**Slika 7.** Karta morskih staništa otoka Biševa.

Grebena obrađivano u sklopu nekoliko diplomskih radova s tematikom biometrije i ekologije vrste *Posidonia oceanica*.

Pojedini znanstveni radovi samo se dotiču ovog područja na način da tamo bilježe neke ciljane vrste, ali u sklopu geografsko širih istraživanja.

Prema karti staništa DZZP, morska staništa prisutna na području od Ravnika do Grebena su:

G.3.2. Infralitoralni sitni pijesci s više ili manje mulja

G.3.5. Naselja posidonije

G.3.6. Infralitoralna čvrsta dna i stijene

G.4.2. Cirkalitoralni pijesci

Na području Biševa prema karti staništa DZZP, prisutna su morska staništa:

G.3.5. Naselja posidonije

G.3.6. Infralitoralna čvrsta dna i stijene

G.4.2. Cirkalitoralni pijesci

Naselja morske cvjetnice *Posidonia oceanica* široko su rasprostranjena oko otoka Biševa i na istočnoj strani otoka Visa, posebno na području od otočića Ravnika do Grebena (Slike 6 i 7).

Prikaz morskih staništa na ovoj je karti indikativan, a dobiven je metodom prostornog modeliranja. Prema online Bazi podataka Nacionalna ekološka mreža za istraživana područja postoje sljedeći podaci:

Šifra i naziv područja: HR3000096 # , II strana o. Visa		
Ciljevi očuvanja		
Stanišni tipovi		
NKS šifra	NATURA šifra	stanišni tip
G.3.5.	1120*	Naselja posidonije
Mjere zaštite 25; 31; 32; 132; 133; 135		

Šifra i naziv područja: HR3000098 # , Biševo more		
Ciljevi očuvanja		
Stanišni tipovi		
NKS šifra	NATURA šifra	stanišni tip
G.3.5.	1120*	Naselja posidonije
G.4.3.1	1170	Grebeni
	8330	Morske špilje
F.3.		Šljunkovita morska obala
	1110	Pješčana dna
	1140	Muljevite i pješčane pličine
F.2.		Pjeskovita morska obala
Mjere zaštite 11; 21; 22; 23; 25; 31; 32; 132; 133; Ostalo: očuvati povoljne stanišne uvjete		

## 2. METODOLOGIJA

Metodologija koja se koristila za inventarizaciju morske biološke raznolikosti uključivala je sakupljanje, analizu i interpretaciju postojećih te sakupljanje, analizu i interpretaciju novih podataka tijekom provedbe projekta te njihovo zajedničko uključivanje u izvještaj.

Kako bi se donijele preporuke za održivi razvoj Viškog područja, obavljena je radionica s lokalnom upravom i interesnim skupinama (ribari, turistički djelatnici i dr.) na kojoj je razmatran niz prijedloga.

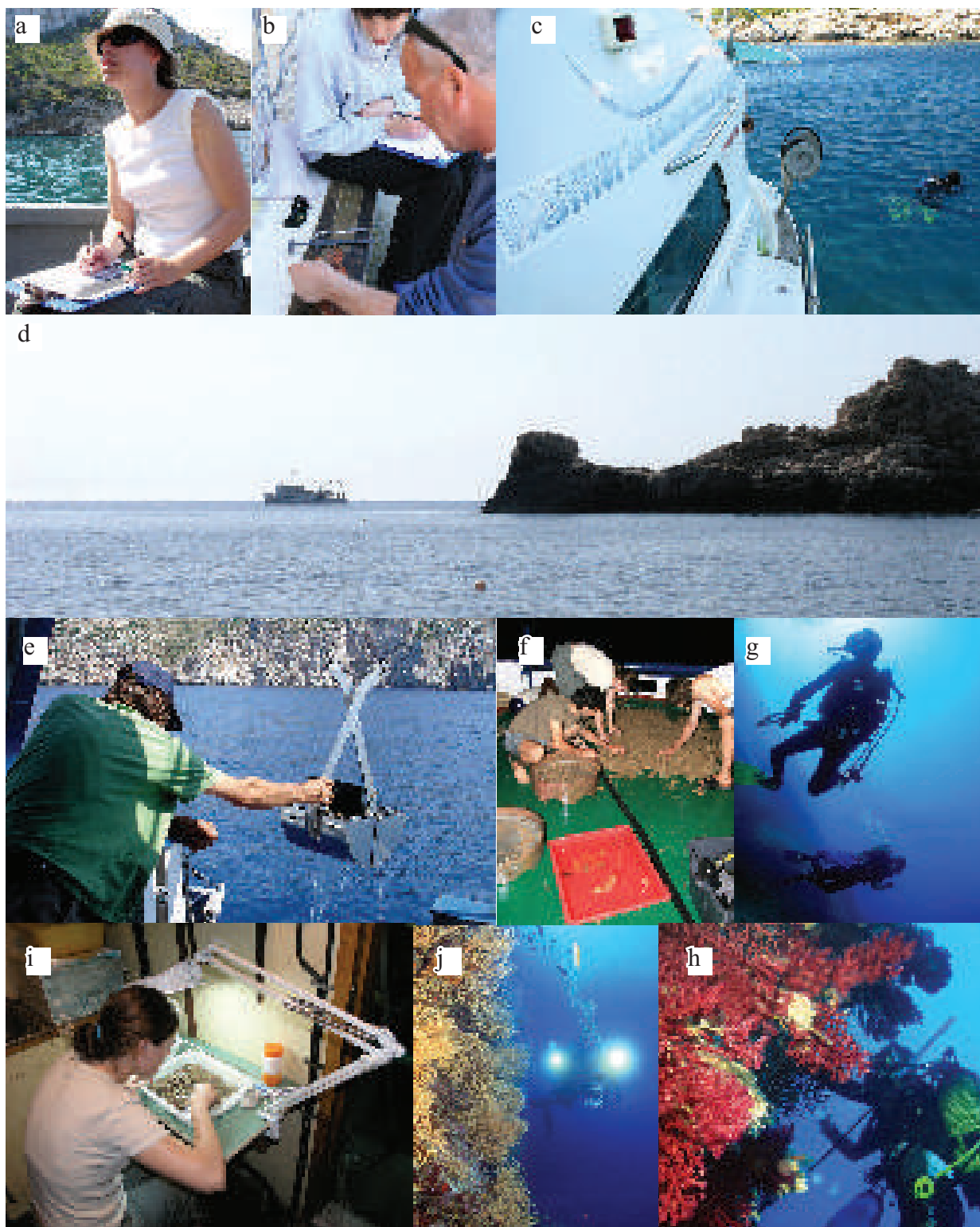
Popularna interpretacija (izrada filmova, brošura i info-ploča) obavljena je u suradnji s profesionalnim grafičarima.

## Terensko istraživanje

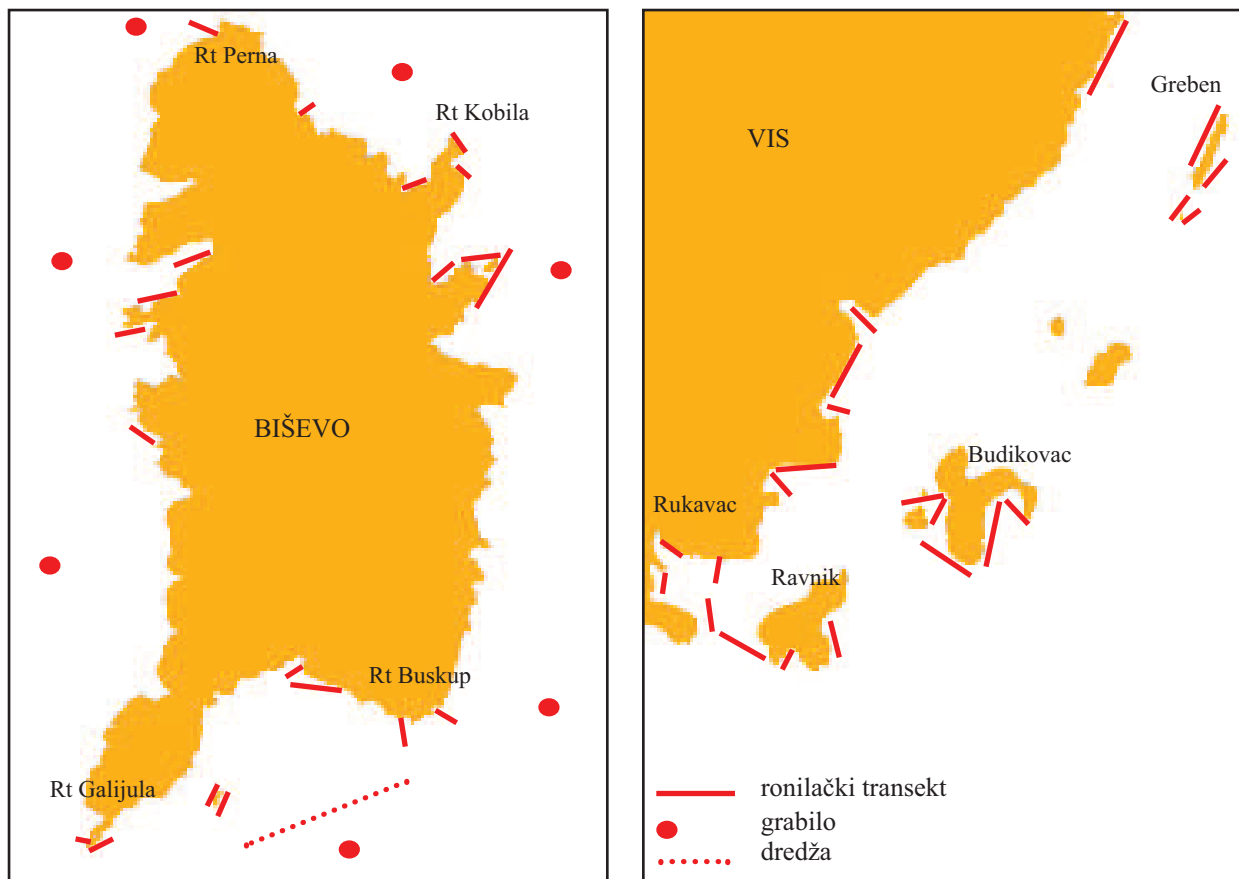
Terensko je istraživanje obavljeno na dva područja i to 1) Biševo i 2) jugoistočna strana otoka Visa od otočića Greben do otočića Ravnik (dalje u tekstu: zona SE) (**Slika 1**). Terenski rad se obavljao sezonski uz korištenje istraživačkog broda BIOS, brodice tipa Calafuria i gumenog čamca (**Slika 8, 9**).

Terenski je rad uključivao:

- identifikaciju morskih staništa sukladno Nacionalnoj klasifikaciji staništa i EU direktivi o staništima
- kartiranje staništa i najvažnijih (zaštićenih, ugroženih, karakterističnih, alohtonih, invazivnih, vrijednih) morskih vrsta. Za određivanje pozicije koristio se uređaj Vectorsensor CSI Wireless, a dubine WHS600-I-UG62 ADCP RD Instruments
- identifikaciju mogućih opasnosti za bioraznolikost istraživana područja



**Slika 8.** Terensko istraživanje. Kartiranje trotoara i alge *Cystoseira amantacea* var. *spicata* na Biševu uz pomoć gumenjaka (a), analiza lovine poponica u Rukavcu (b), kartiranje posidonije uz pomoć brodice *Navicula* s istočne strane Budikovca (c), istraživački brod Bios na južnom dijelu Biševa (d), uzorkovanje grabilom iz broda Bios na južnom dijelu Biševa (e) i ispiranje materijala sakupljenog dredžom (f), ronilački transekt uz hrid Totac (g), obrada uzoraka u brodu Bios (i), snimanje i uzorkovanje u koraligenu (j, h).



**Slika 9.** Područje istraživanja: Biševo i jugoistočna strana otoka Visa od otočića Greben do otočića Ravnik (dalje u tekstu: zona SE). Označeni su ronilački transekti i mjesta uzorkovanja dredžom i grabilom.

- identifikaciju hot spot područja biološke raznolikosti
- sakupljanje foto i video materijala korištenjem digitalnih fotoaparata i kamera mini DV formata
- konzultaciju s lokalnom upravom i interesnim skupinama (ribari, ronilački centri, turistički djelatnici i dr.).

Skupljanje biološkog materijala obavljalo se:

- pomoću autonomnih ronioaca do dubina od 40 m (bentoski organizmi, identifikacija i kartiranje zajednica i staništa, vizualni cenzus riba, fotografranje i snimanje)
- pomoću dredže i grabila za dubine od 30 do 90 m (bentoski organizmi)

Sve potrebne dozvole za ronjenje i sakupljanje organizama bile su nabavljene prije terenskog rada.

#### Laboratorijski i uredski rad

Laboratorijski i uredski rad uključivao je:

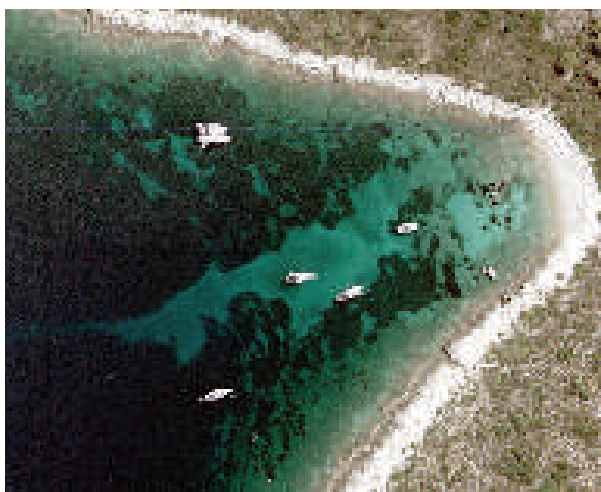
1. sakupljanje objavljenih podataka (znanstveni radovi, izvještaji, i dr.)

2. obrada sakupljenog biološkog materijala
3. analiza podataka
4. izrada GIS karata staništa i odabranih svojti
5. izrada inventornih lista zabilježenih organizama iz skupina:
  - a. fitobentos
  - b. zoobentos
  - c. fitoplankton
  - d. zooplankton
  - e. morski sisavci
6. odabir i obrada foto materijala
7. odabir i montiranje video materijala
8. izrada edukacijskih brošura za tri odabrana lokaliteta
9. izradu info ploče o podmorju Biševa
10. formuliranje preporuka za očuvanje, održivo korištenje i upravljanje istraživanim područjem
11. formuliranje preporuka za daljnje istraživanja i aktivnosti uz okvirni troškovnik
12. formuliranje preporuka za aktivnosti praćenju istraživanog područja uz okvirni troškovnik.

## Izrada karte staništa i pojedinih vrsta

Karte rasprostranjenosti napravljene su u GIS formatu za prevladavajuća staništa i neke rijetke i zaštićene svojte (**Tablica 1**).

Rasprostranjenost naselja posidonije određena je uz pomoć zračnih snimaka (orto foto) i dubinskih transekata na odabranim lokalitetima. Gornji (plići) rub livade određen je iz orto foto snimaka. Rub je ručno ucrtan uz pomoć *tableta*, a linija digitalizirana i georeferencirana (**Slika 10**). Donji rub (dublji) je određen na osnovi *in situ* određene maksimalne dubine (32 – 34 m ) na nekoliko odabranih transekata, a u kartu ucrtan na izobati od 30 m, odnosno na dubini od koje preostaju samo pojedinačni čuperci.



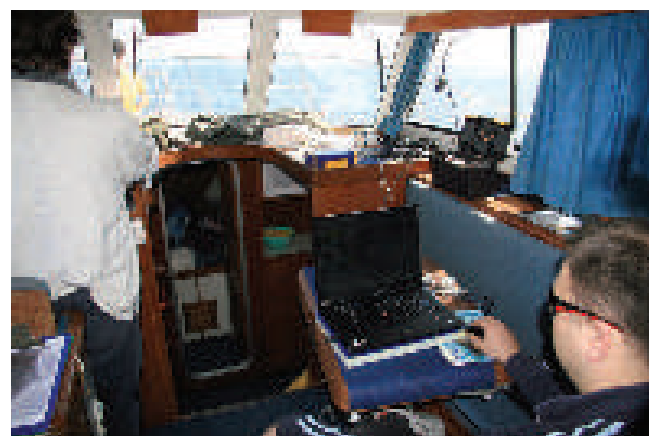
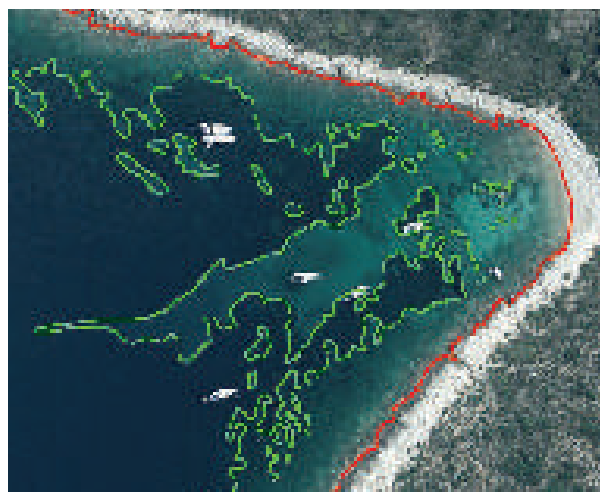
**Slika 10.** Zračna snimka dijela istraživanog područja na koju je ucrtan gornji rub naselja posidonije i obalna linija u procesu izrade karte staništa.

Infralitoralni šljunci i pijesci kartirani su iz zračnih snimaka nakon provjere staništa na terenu. Rasprostranjenost koraligena određena je na osnovi terenskih zabilježbi i batimetrije. NA područjima koja nisu pregledana autonomnim ronionicima, pretpostavka je da se da je koraligen razvijen ako je dubina veća od 30 m i ako se dno strmo obrušava, a što onemogućava razvoj sedimentnih dna. Sva dublja dna od 30 m s blagim nagibom pripadaju sedimentnim dnima cirkalitorala. Postojanje ovih dna potvrđeno je uzorkovanjem dredžom i grabilom.

Nalazi alge *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* tijekom ronjenja ucrtani su u GIS sloj. Za pretpostaviti je da je njena rasprostranjenost u prirodi daleko veća nego je prikazana na kartama rasprostranjenosti.

Pojedina područja s dubljim gornjim rubom posidonije koji nisu vidljivi iz zračnih snimaka su kartirana pomoću autonomnih ronioca. Ronioc je uz pomoću ronilice slijedio rub posidonije i za sobom povlačio plutaču. Plutaču je slijedila brodica opremljena GPS sučeljem (**Slika 11**). Tako ucrtana putanja pridodana je GIS sloju naselja posidonije. Ova je metoda nepreciznija od ucrtavanja ruba na osnovi zračnih snimaka i primjenjivala se samo iznimno.

Da bi se odredila rasprostranjenost trotoara i alge *Cystoseira amantacea* var. *spicata* na Biševu, uz pomoć malog čamca je obilažena obala, a nalazi ucrtavani na aero snimke. Zabilježbe su naknadno digitalizirane i georeferencirane. Na isti je način obavljeno kartiranje stjenovite, pješćane, šljunčane i antropogene obale.



**Slika 11.** Brodica opremljena GPS sučeljem prati ronioca kako bi se odredio gornji rub posidonije.

**Tablica 1.** Popis staništa i svojti za koje su izrađene GIS karte rasprostranjenosti.

Rukavac	Biševo
Supralitoralne i mediolitoralne stijene (F.4.2., G.2.4.)	Supralitoralne i mediolitoralne stijene (F.4.2., G.2.4.)
Supralitoralni i mediolitoralni pijesci (F.2.2., G.2.2.)	Supralitoralni i mediolitoralni pijesci (F.2.2., G.2.2.)
Supralitoralni i mediolitoralni šljunci (F.3.2., G.2.3.)	Supralitoralni i mediolitoralni šljunci (F.3.2., G.2.3.)
Izgrađene obale (F.5.1.2.1.)	Izgrađene obale (F.5.1.2.1.)
Trotoar	Trotoar
Morske špilje	Morske špilje
Sitni površinski pijesci (G.3.2.1.)	Sitni površinski pijesci (G.3.2.1.)
Sitni ujednačeni pijesci (G.3.2.2.)	Sitni ujednačeni pijesci (G.3.2.2.)
Cymodocea nodosa (G.3.2.2.1.)	Cymodocea nodosa (G.3.2.2.1.)
Infralitoralni šljunci (G.3.4.1.)	Infralitoralni šljunci (G.3.4.1.)
Naselja posidonije (G.3.5.)	Naselja posidonije (G.3.5.)
Infralitoralne alge (G.3.6.1.)	Infralitoralne alge (G.3.6.1.)
Caulerpa racemosa (G.3.8.6.2.)	Cystoseira amantacea var. spicata (G.3.6.1.2.)
Cirkalitoralni pijesci (G.4.2.)	Caulerpa racemosa (G.3.8.6.2.)
Koraligen (G.4.3.1.)	Obalna detritusna dna (G.4.2.2.)
	Koraligen (G.4.3.1.)
	Luria lurida
	Erosaria spurca
	Tonna galea
	Gerardia savaglia
	Centrostephanus longispinus

**Literatura:**

Antolić B., A. Špan, A. Žuljević, Vuković A. 2001. Check list of the benthic marine macroalgae on the eastern Adriatic coast: I. Chlorophyta. *Acta Adriat.*, 42 (2): 43-58.

Bakran-Petricioli T., 2007. *Morska staništa*. Državni zavod za zaštitu prirode.

Buljan M. i Zore-Armanda M., 1971. *Osnovi oceanografije i pomorske meteorologije*. Institut za oceanografiju i ribarstvo – Split: 424 str.

Ercegović A. (1952). *Jadranske cistozire*. Institut za oceanografiju i ribarstvo. Split. 212 str.

Ercegović A. (1980). Étude comparative de la végétation de basses eaux et de celle des eaux profondes de l'Adriatique. *Acta Adriat.*, 21: 11-40.  
Gamulin-Brida H., Jardas I., Špan A. (1987). problemi endema mora s posebnim osvrtom na Jadran. Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine. Posebna izdanja. Odjeljenje prirodnih i matematičkih nauka. Knjiga LXXXIII. 57-73.

Gamulin-Brida H., Jardas I., Špan A., 1987.

Problemi endema mora s posebnim osvrtom na Jadran. Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine. Posebna izdanja. Odjeljenje prirodnih i matematičkih nauka. Knjiga LXXXIII. 57-73.

Peres J-M., Gamulin Brida H., 1973. *Biološka oceanografija*. Školska knjiga, Zagreb: 493 str.

Regner, D. (1981) The changes in seasonal oscillations of copepods in the central Adriatic. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 27 (7): 177-179.

Regner, D. (1985) Seasonal and multiannual dynamics of copepods in the middle Adriatic. *Acta Adriat.*, 26 (2): 11-99.

Regner, D. (1991) Long-term investigations of copepods (zooplankton) in the coastal waters of the eastern Middle Adriatic. *Acta Adriat.* 32 (2): 631-740

Šolić M., Krstulović N., Marasović I., Baranović A., Pucher-Petković T., Vučetić T. (1997) Analysis of time series of planktonic communities in the Adriatic Sea: distinguishing between natural and man-induced changes. *Oceanologica Acta* 20 (1): 131-143.



### 3. REZULTATI

#### Popis staništa istraživanog područja

Provedenim istraživanjima tijekom projekta COAST utvrđeno je na istraživanom području ukupno 23 biocenoze i zajednice i 13 nižih kategorija (facijesi, asocijacije i dr.) (Slika 12a, b). Pregled ovih staništa, njihova rasprostranjenost i značajke navode se u narednim poglavljima.

#### F. Morska obala

##### F.2. Pjeskovita morska obala

##### F.2.2. Supralitoralni pijesci

##### **F.2.2.1. Biocenoza supralitoralnih pijesaka**

##### F.3. Šljunkovita morska obala

##### F.3.2. Supralitoralni šljunci i kamenje

##### **F.3.2.1. Biocenoza sporusušećih nakupina ostataka morske vegetacije.**

##### F.4. Stjenovita morska obala

##### F.4.2. Supralitoralne stijene

##### **F.4.2.1. Biocenoza supralitoralnih stijena**

##### F.5. Antropogena staništa morske obale

##### F.5.1. Antropogena staništa morske obale

##### **F.5.1.1. Zajednice morske obale na pomičnoj podlozi pod utjecajem čovjeka**

##### **F.5.1.2. Zajednice morske obale na čvrstoj podlozi pod utjecajem čovjeka**

##### F.5.1.2.1. Izgrađene i konstruirane obale

#### G. More

##### G.2. Mediolitoral

##### G.2.2. Mediolitoralni pijesci

##### **G.2.2.1. Biocenoza mediolitoralnih pijesaka**

##### G.2.3. Mediolitoralni šljunci i kamenje

##### **G.2.3.1. Biocenoza mediolitoralnih dna s krupnim detritusom**

##### G.2.3.1.1. Facijes s naslagama mrtvog lišća vrste *Posidonia oceanica* i drugih morskih cvjetnica

##### G.2.4. Mediolitoralno čvrsto dno i stijene

##### **G.2.4.1. Biocenoza gornjih stijena mediolitorala**

##### G.2.4.1.1. Asocijacija s vrstom *Bangia atropurpurea*

##### **G.2.4.2. Biocenoza donjih stijena mediolitorala** \* asocijacije s inkrustriranim crvenim algama nije moguće specificirati

##### **G.2.4.3. Biocenoza mediolitoralnih špilja**

##### G.2.5. Antropogena staništa u mediolitoralu

##### **G.2.5.1. Zajednice mediolitorala na pomičnoj podlozi pod utjecajem čovjeka**

##### **G.2.5.2. Zajednice mediolitorala na čvrstoj podlozi pod utjecajem čovjeka**

##### G.2.5.2.1. Facijesi mediolitorala betoniranih i izgrađenih obala (luke, lučice, brodogradilišta) i ostalih ljudskih konstrukcija u moru

#### G.3. Infralitoral

##### G.3.2. Infralitoralni sitni pijesci s više ili manje mulja

##### **G.3.2.1. Biocenoza sitnih površinskih pijesaka**

##### **G.3.2.2. Biocenoza sitnih ujednačenih pijesaka**

##### G.3.2.2.1. Asocijacija s vrstom *Cymodocea nodosa*

##### G.3.3. Infralitoralni krupni pijesci s više ili manje mulja

##### G.3.4. Infralitoralno kamenje i šljunci

##### **G.3.4.1. Biocenoza infralitoralnih šljunaka**

##### G.3.5. Naselja posidonije

##### **G.3.5.1. Biocenoza naselja vrste *Posidonia oceanica***

##### G.3.5.1.3. Facijes mrtvih naslaga rizoma posidonije bez epiflore

##### G.3.6. Infralitoralna čvrsta dna i stijene

##### **G.3.6.1. Biocenoza infralitoralnih alga**

##### G.3.6.1.1. Degradirani facijes s inkrustrirajućim algama i ježincima

##### G.3.6.1.2. Asocijacija s vrstom *Cystoseira amantacea* var. *spicata*

##### G.3.8. Antropogena staništa u infralitoralu

##### **G.3.8.6. Infralitoralne zajednice s invazivnim vrstama**

##### G.3.8.6.2. Zajednice s vrstom *Caulerpa racemosa*

#### G.4. Cirkalitoral

##### G.4.2. Cirkalitoralni pijesci

##### **G.4.2.2. Biocenoza obalnih detritusnih dna**

##### G.4.3. Cirkalitoralna čvrsta dna i stijene

##### **G.4.3.1. Koraligenska biocenoza**

##### G.4.3.1.5. Facijes s vrstom *Eunicella cavolinii*

##### G.4.3.1.6. Facijes s vrstom *Eunicella singularis*

##### G.4.3.1.8. Facijes s vrstom *Paramuricea clavata*

##### G.4.3.1.9. Facijes s vrstom *Parazoanthus axinellae*

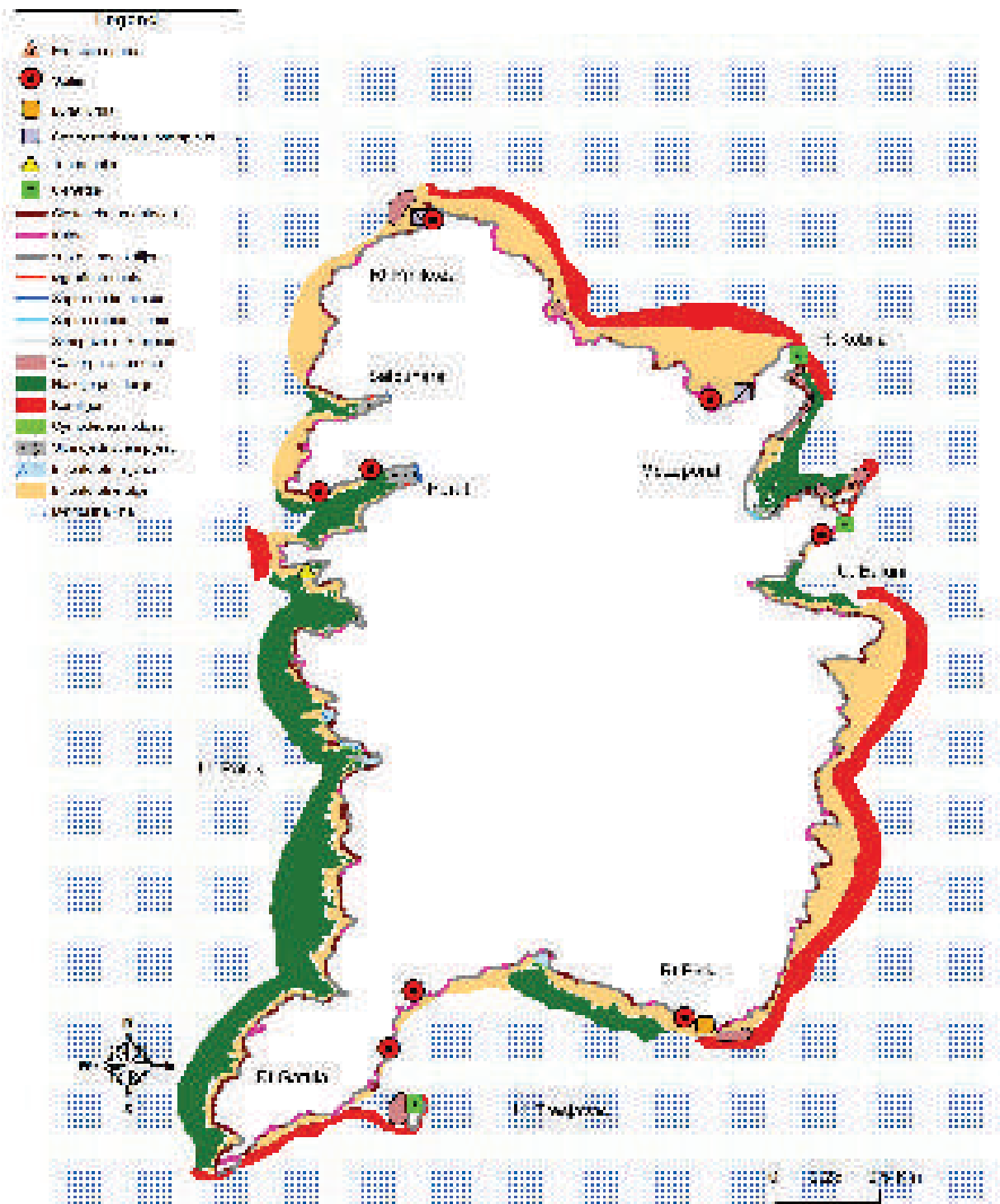
##### **G.4.3.2. Biocenoza polutamnih špilja**

##### G.4.5. Antropogena staništa u cirkalitoralu

##### **G.4.5.2. Podmorska arheološka nalazišta**

##### **G.5.3.2. Biocenoza špilja i prolaza u potpunoj tami**

# BIŠEVO



Slika 12a. Karta staništa obale i mora područja otoka Biševo.



## Analiza zabilježenih staništa istraživanog područja

### F. Morska obala

Većina obale je stjenovita (F.4. Stjenovita morska obala), dok manji dio zauzima pjeskovita, šljunkovita i antropogena obala (F.2. Pjeskovita morska obala, F.3. Šljunkovita morska obala, F.5. Antropogena staništa morske obale).

#### F.4. Stjenovita morska obala

##### F.4.2. Supralitoralne stijene

##### F.4.2.1. Biocenoza supralitoralnih stijena

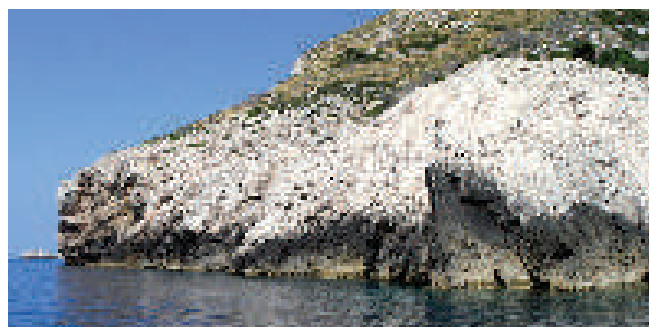
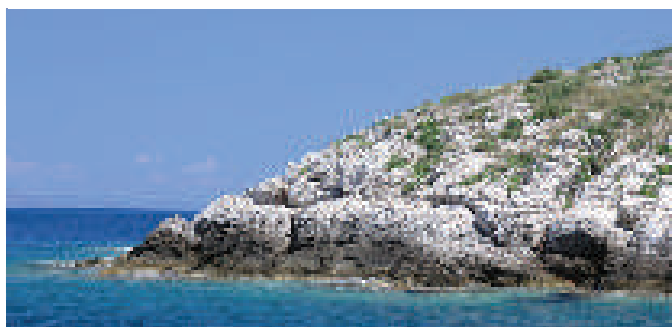
Ova je biocenoza iznimno dobro razvijena zbog izloženosti obale valovima. Tako npr. s istočne

i južne strane Biševa pojas supralitorala može iznositi i pet metara u visinu (**Slika 12**).

Analiza supralitoralnih modrozelenih alga, a koje daju izgledu obale specifičnu sivu obojenost, nije rađena jer za ovu skupinu organizama u Hrvatskoj ne postoje eksperti.

Od životinja koje žive na ovom području tipični organizmi su: puževi *Melarhaphé neritoides*, izopodni račić *Ligia italica* i ciripedni račića *Chthamalus depressus* (**Slika 13**).

Biocenoza na istraživanom području nije ugrožena.



**Slika 12.** Stjenovita morska obala. Sjeverna strana otočića Greben i jugoistočna strana otoka Biševo. Tamnosivo područje označava zonu supralitorala koja dostiže i nekoliko metara visine zbog izloženosti valovima.



**Slika 13.** Tipični organizmi supralitorala: puževi *Melarhaphé neritoides*, izopodni račić *Ligia italica* i ciripedni račić *Chthamalus depressus*.

### Biocenoze supralitoralnih i mediolitoralnih pijesaka

#### F.2.2.1. Biocenoza supralitoralnih pijesaka

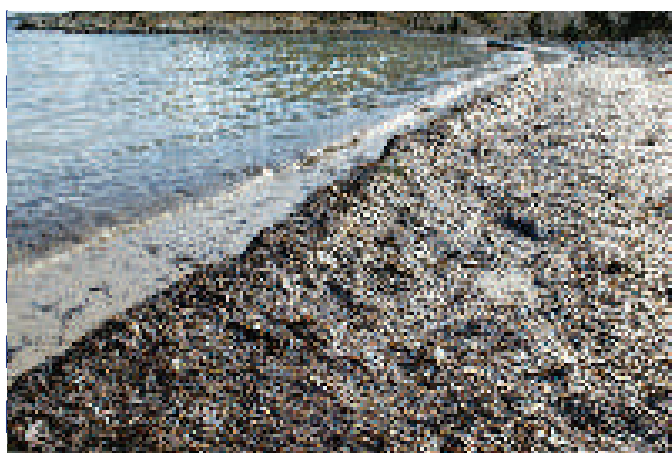
#### G.2.2.1. Biocenoza mediolitoralnih pijesaka

Ove su biocenoze razvijene u uvalama Porat i Salbunara na Biševu te u uvalama Zaglav i Milna u SE zoni (**Slika 14**). Između ove dvije biocenoze koje se pružaju jedna iznad druge, teško je odrediti graničnu liniju.

Detaljna faunistička analiza ovih biocenoza nije provedena premda je unutar naslaga lišća posidonije uočen amfipodni račić *Talitrus saltator*. Tijekom jeseni na ovo stanište more nanese znatne količine ostataka listova morske cvjetnice posidonije. Ove naplavine imaju bitnu ekološku funkciju, jer pridonose donosu organske tvari, ali imaju i zaštitnu funkciju u sprječavanju erozije obale uslijed valovanja. Snažni valovi uslijed južnih vjetrova koji se razvijaju tijekom jeseni mogu značajno djelovati na eroziju ovakvih staništa, a listovi posidonije imaju zaštitnu funkciju (**Slika 15**).



**Slika 14.** Biocenoze supralitoralnih i mediolitoralnih pijesaka u uvali Porat na Biševu.



**Slika 15.** Naplavine posidonije u biocenzama supralitoralnih i mediolitoralnih pijesaka u uvali Milna.



**Slika 16.** Građevinski radovi pored pješčane plaže u Milni. Zemljom i kamenjem nasuta je gotovo polovica plaže.

Ova se staništa koriste kao plaže, mjesta za izvlačenje i suhi vez brodica. Njihovo iskorištavanje za plaže je intenzivno tijekom ljetnog razdoblja, te su ove zajednice pod velikim pritiskom ljudskih aktivnosti.

Naplavine smeća tijekom jeseni i zime znaju biti znatne, ali se uklanjaju prije turističke sezone i uglavnom nemaju negativan utjecaj na zajednicu. Korištenje ovih staništa za plaže je realnost. Međutim, potrebno je barem spriječiti uklanjanje naplavljenih listova posidonije tijekom jeseni i zime.

Potrebno je paziti da razni zahvati u prirodi ne utječu negativno na ova staništa kao što je trenutno slučaj s izradom potpornog zida u uvali Milna pri čemu je zemljom i kamenjem nasuta gotovo polovica plaže (**Slika 16**).

### **Biocenoze supralitoralnih i mediolitoralnih šljunaka**

#### **F.3.2.1. Biocenoza sporusušećih nakupina ostataka morske vegetacije**

U SE zoni Visa ova staništa su razvijena u uvali Rukavac, na južnoj i sjevernoj strani otočića Budikovca, a desetak metara dugačka šljunčana obala razvijena je i na sjevernom rtu otočića Ravnika (**Slika 17**).

Na otoku Biševo ova su staništa dobro razvijena u uvali Mezuporat, a manja, desetak metara dugačka šljunčana obala razvijene je u uvali Potok na zapadnoj strani otoka (**Slika 18 i 19**).

Između ove dvije biocenoze koje se pružaju jedna iznad druge, teško je odrediti graničnu liniju.

Tijekom jeseni i zime ovdje more nanosi značajne količine listova posidonije pa je u supralitoralnu razvijena *Biocenoza sporusušećih nakupina ostataka morske vegetacije* (F.3.2.1.).



**Slika 17.** Supralitoralni i mediolitoralni šljunak na otoku Budikovcu.

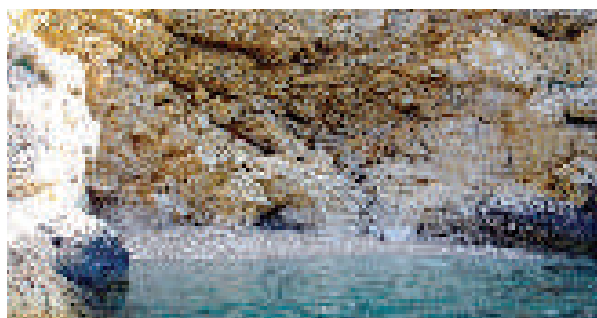
Ove nakupine listova prisutne su tijekom cijele godine za razliku od mediolitorala gdje se značajno nakupljanje detritusa odvija samo tijekom jeseni i zime (G.2.3.1. *Biocenoza mediolitoralnih dna s krupnim detritusom*) kada je dobro razvijen facijes s naslagama mrtvog lišća vrste *Posidonia oceanica* i drugih morskih cvjetnica (G.2.3.1.1.) (**Slika 21**).

Isto kao i pješčana obala, šljunčana se obala koristi kao plaža, mjesto za izvlačenje i suhi vez brodica (**Slika 21**). Njihovo iskorištavanje za plaže je intenzivno tijekom ljetnog razdoblja kada su ove zajednice pod velikim pritiskom ljudskih aktivnosti.

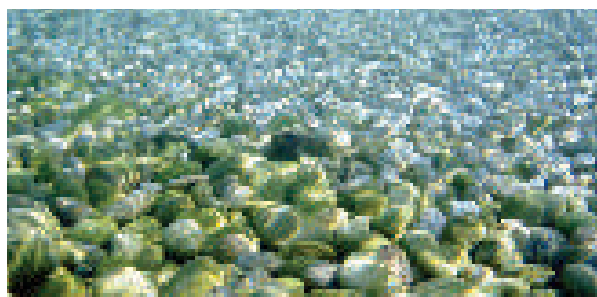
Naplavine smeća tijekom jeseni i zime znaju biti znatne, ali se uklanjaju prije turističke sezone i uglavnom nemaju negativni utjecaj na zajednicu (**Slika 20**).

Korištenje ovih staništa za plaže je realnost. Međutim, potrebno je barem spriječiti uklanjanja naplavljenih listova posidonije tijekom jeseni i zime.

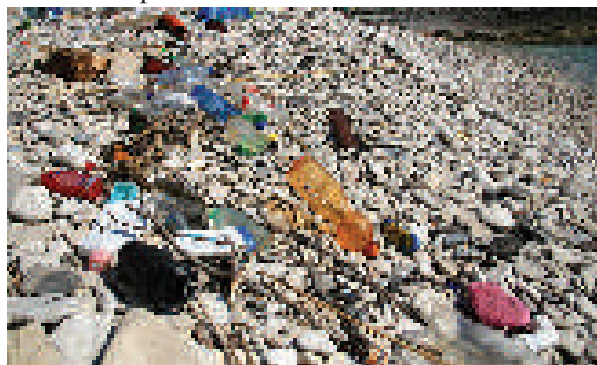
Potrebno je paziti da razni zahvati u prirodi ne utječu negativno na ova staništa kao što je izgradnja mula u uvali Rukavac. Antiobraštajne boje koje se uklanjaju s brodova u suhom vezu mogu negativno djelovati na osjetljiv ekosustav šljunčanih zajednica.



**Slika 18.** Supralitoralni i mediolitoralni šljunak u uvali Potok sa zapadne strane otoka Biševa.



**Slika 19.** Supralitoralni i mediolitoralni šljunak u uvali Meziporat.



**Slika 20.** Nanosi smeća na šljunčanoj obali u Rukavcu.



**Slika 21.** Suhi vez brodica u Biocenozi sporusušećih nakupina ostataka morske vegetacije u Rukavcu.

## F.5. Antropogena staništa morske obale

### F.5.1. Antropogena staništa morske obale

#### F.5.1.1. Zajednice morske obale na pomičnoj podlozi pod utjecajem čovjeka

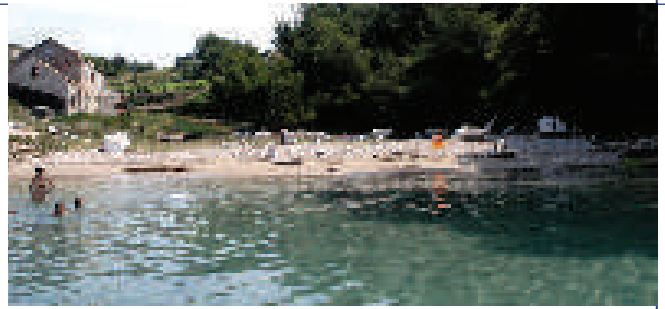
#### F.5.1.2. Zajednice morske obale na čvrstoj podlozi pod utjecajem čovjeka

##### F.5.1.2.1. Izgrađene i konstruirane obale

Pješčane i šljunčane obala su pod utjecajem čovjeka. Koriste se za izvlačenje i suhi vez brodica te kao plaže. Njihovo korištenje je intenzivno tijekom ljeta kada su staništa pod velik pritiskom, dok se tijekom jeseni, zime i proljeća biocenoze obnavljaju. Izgrađene obale prisutne su u gotovo svim uvalama, ali je njihov udio za sada minimalan, a u funkciji su priveza brodova (**Slike 22 i 23**).



**Slika 22.** Izgrađena obala u uvali Rukavac.



**Slika 23.** Zajednice morske obale na pomičnoj podlozi pod utjecajem čovjeka u uvali Salbunara.

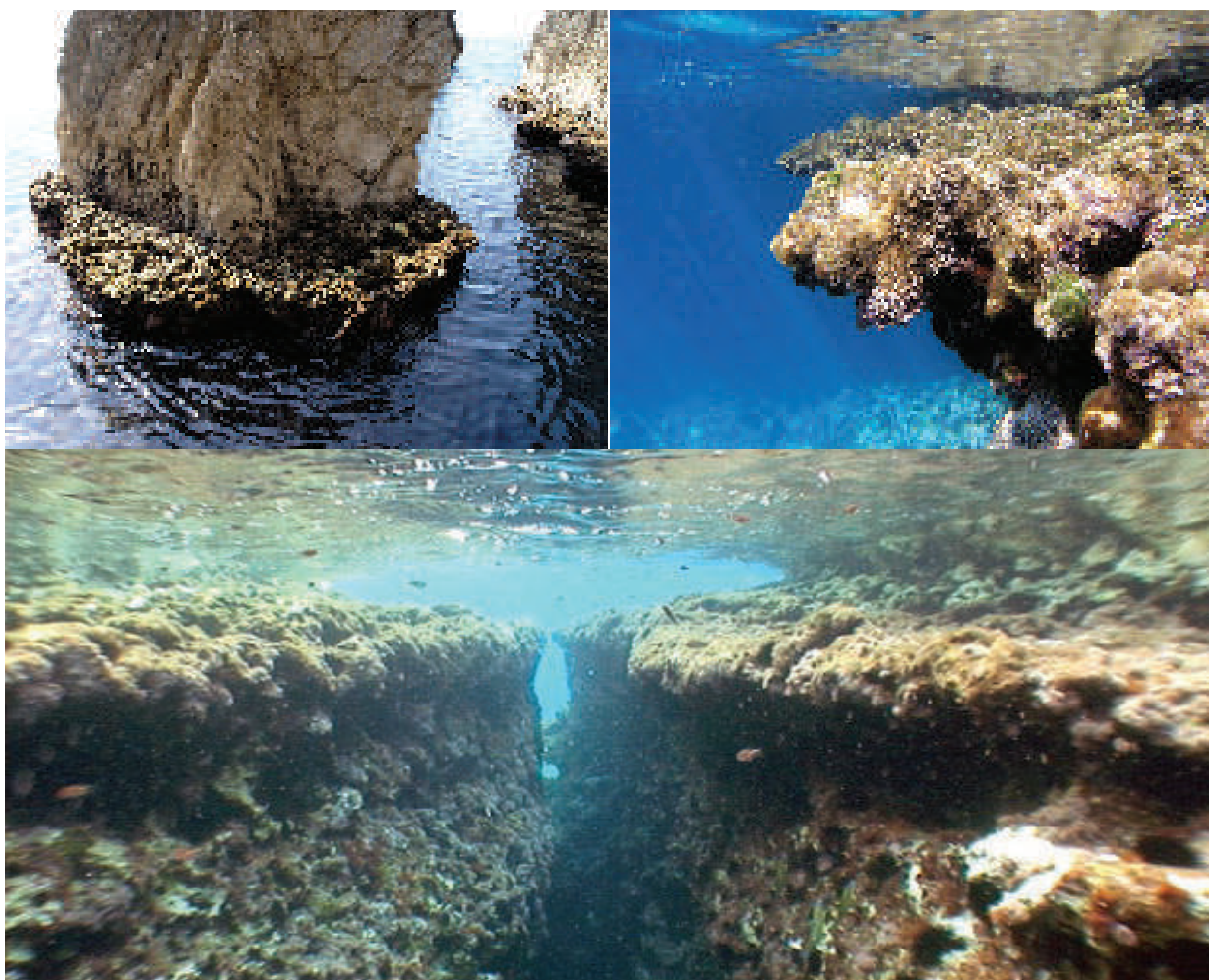
## G.2.4. Medioloralno čvrsto dno i stijene

### G.2.4.1. Biocenoza gornjih stijena mediolorala

Ova je biocenoza pod utjecajem mora jedino tijekom zalijevanja valova. Zbog toga je izložena znatnom sušenju i ekstremnim ekološkim prilikama zbog kojih ovdje uspijeva mali broj organizama. Zonom dominiraju endolitske cijanobakterije koje stijeni daju maslinastosmeđu obojenost. Od životinja tu su priljepci roda *Patella* spp., ciripedni račići *Chthamalus stellatus* i *C. montagui*. U procjepima se razvija crvena alga *Catenella caespitosa*, a na stijenama u uvali Rukavac tijekom proljeća se razvija crvena alga *Bangia atropurpurea*, a time i asocijacija s vrstom *Bangia atropurpurea* (G.2.4.1.1.) (**Slika 24**) koja indicira organsko onečišćenje najvjerojatnije od kanalizacijskih ispusta ili septičkih jama.



**Slika 24.** Asocijacija s vrstom *Bangia atropurpurea* (G.2.4.1.1.) u biocenozi gornjih stijena mediolorala u uvali Rukavac.



**Slika 25.** Organogena formacija „trotoar“ na južnoj strani Biševa. *Trotoar* se zasniva na kalcificiranim crvenim algama, a cijelu tvorbu naseljavaju brojni životinjski organizmi. Ove su strukture rijetke, veoma polako rastu i smatraju se ugroženim staništima koje treba očuvati. Trotoari na južnoj strani Biševa jedni su od najrazvijenijih u Jadranskom moru.

#### G.2.4.2. Biocenoza donjih stijena mediolitorala

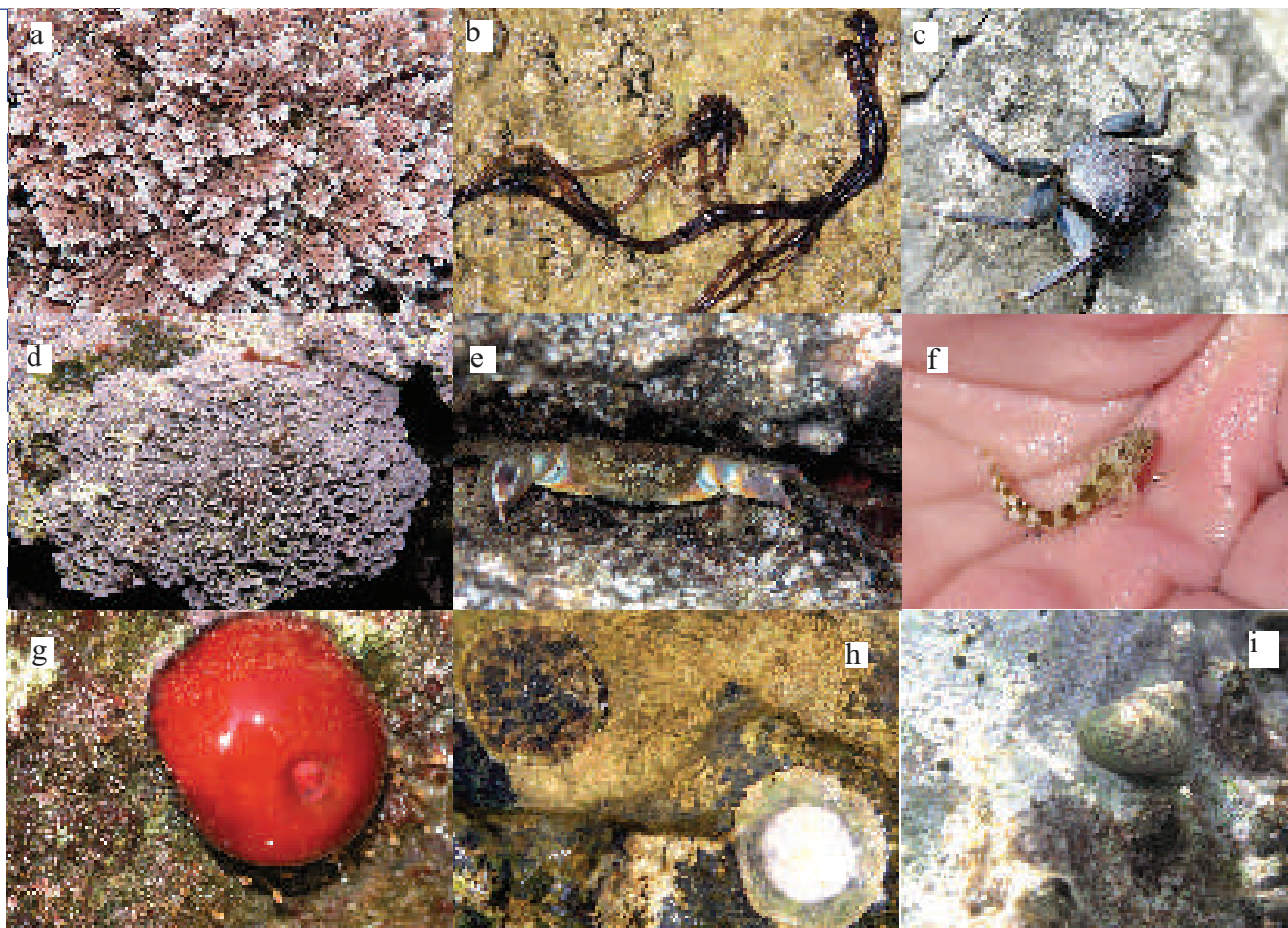
Donji mediolitoral pod utjecajem je mora izmjenom plime i oseke te uslijed valovanja. Na područjima Biševa, u ovoj je biocenozi iznimno dobro razvijena biogena formacija „trotoar“ koju grade razne vrste inkrustiranih crvenih alga (**Slika 25**).

Prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa nije moguće odrediti asocijacije crvenih alga u donjem mediolitoralu jer se iz službenih naziva NKS ne razumije o kojim je vrstama riječ. Naime, sistematika se često mijenjala, te je naziv za jednu vrstu ujedno i sinonim za drugu. Kako u nazivima asocijacija u NKS pri spomenu vrste nema i autora, nije moguće reći da li se radi o trenutno važećoj vrsti ili o sinonimu. Tako je npr. naziv vrste *Lithophyllum lichenoides* Philippi 1837, sinonim za vrstu *Lithophyllum byssoides* (Lamarck) Foslie. Ujedno prema NKS postoje asocijacije s

*Lithophyllum lichenoides* i *Lithophyllum byssoides* pa je jasno kako dolazi do problema identifikacije. Trotoar je posebno razvijen u prolazu koji čini rt Gatula. Ovo je možda i najbolje razvijen trotoar u Jadranu pa zaslužuje posebnu pažnju i zaštitu. Trotoari se smatraju indikatorom čistog mora, a kako polako rastu, smatraju se ugroženim staništima. Sve formacije trotoara detaljno su ucrtane u kartu staništa.

U području donjih stijena mediolitorala česte životinjske vrste su priljepci (*Patella* spp.), crvena moruzgva (*Actinia equina*), ogrc (*Osilinus turbinatus*), dekapodni rakovi *Eriphia verrucosa* i *Pachygrapsus marmoratus* te riba babica *Coryphoblennius galerita* (**Slika 26**).





**Slika 26.** Tipični organizmi stjenovitog mediolitorala: alga *Lithophyllum byssoides* (d), alga *Coralina* spp. (a), alga *Nemalion helminthoides* (b), priljepci (*Patella* spp.) (h), crvena moruzgva (*Actinia equina*) (g), ogrc (*Osilinus turbinatus*) (i), dekapodni rakovi *Eriphia verrucosa* (c) i *Pachygrapsus marmoratus* (e) te riba babica *Coryphoblennius galerita* (f).

## Morske špilje

### G.2.4.3. Biocenoza mediolitoralnih špilja

### G.4.3.2. Biocenoza polutamnih špilja

### G.5.3.2. Biocenoza špilja i prolaza u potpunosti

Morske su špilje jedna od karakteristika istraživanog područja. Neke od njih su turistička atrakcija kao što su Zelena špilja na Ravniku te Modra i Medvidova špilja na Biševu koje su ujedno i zaštićene u kategoriji spomenika prirode.

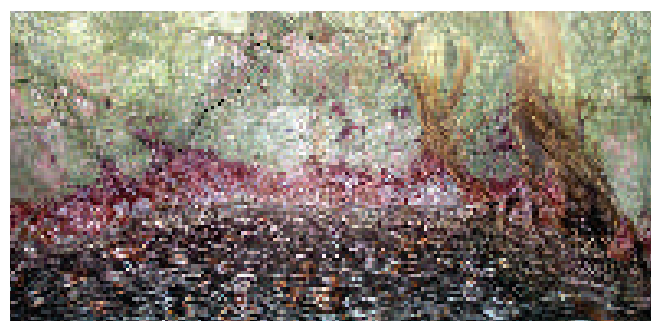
Tijekom kartiranja obale ucrtan je položaj manjih mediolitoralnih špilja na otoku Biševu.

U uvjetima smanjene svjetlosti razvija se manji broj svojiti alga među kojima se u mediolitoralu ističu *Hildenbrandia rubra*, *Catenella caespitosa* i *Phymatolithon lenormandii* (Slika 27).

U infralitoralnim špiljama na područjima s dovoljno svijetla razvijaju se alge roda *Peyssonnelia* i zelena alga *Palmophyllum crassum*.

Ovdje dominira životinjska komponenta i to prvenstveno spužve, žarnjaci i mahovnjaci (Slika 28). U dubljim dijelovima špilja gdje nema svjetla, alge se ne razvijaju, a prevladavaju spužve, sesilni mnogočetašiši, mahovnjaci i rakovi (Slika 29).

Ova staništa imaju iznimni potencijal korištenja u turističke svrhe, međutim, pretjerane posjete mogu dovesti do narušavanja ovih krhkih ekosustava (BOX 1: Morske špilje).

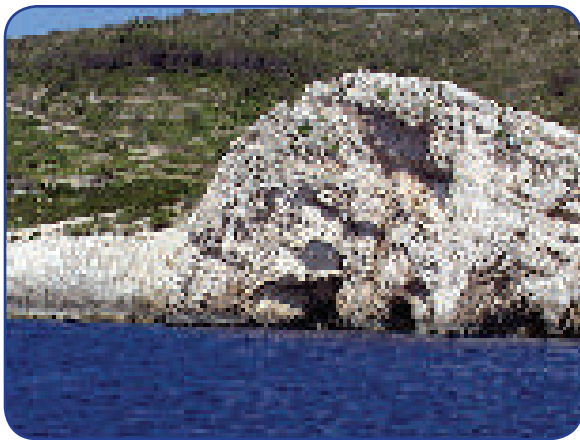


**Slika 27.** Biocenoze mediolitoralnih špilja. Crvena inkrustrirana alga *Phymatolithon lenormandii* na ulazu u Medvidovu špilju.

## BOX 1: Morske špilje

### Modra špilja

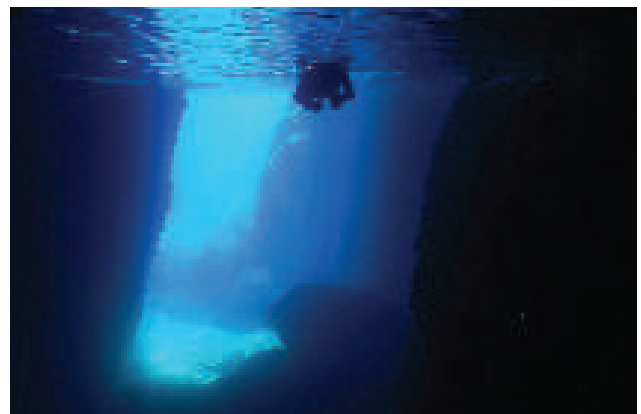
Modra špilja nalazi se u maloj uvali Balun na istočnoj strani otoka Biševa. Špilja ima dva otvora, jedan manji, umjetno produbljen, kroz koji može proći čamac bez vesala i taj otvor nema utjecaja na rasvjetu u špilji. Drugi je otvor na južnoj strani špilje, oblika je svoda i mnogo širi te je ispod razine mora. Kroz taj podvodni otvor prodire u špilju sunčeva svjetlost koja se prolazeći kroz vodu najprije lomi, a onda se od dna špilje odbija. Kako se od dna reflektiraju pretežno modre zrake svjetlosti, predmeti su u špilji obojeni modrom, a predmeti u vodi imaju srebrnastu boju. Ova pojava nastaje u špilji samo onda kada sunčeve zrake padaju u smjeru podvodnog otvora odnosno između 11 i 12 sati.



Modra špilja na otoku Biševu posebna je po obojenosti koju stvara upadno svjetlo koje prolazi kroz podvodni otvor.

### Medvidina špilja

Medvidina špilja je građena od prostranog vanjskog dijela koji ribarima služi kao zaklon od bure i unutrašnjeg užeg i tamnijeg dijela. Ime je dobila po tuljanu, sredozemnoj medvjedici (*Monachus albiventer*) koji je u toj špilji znao boraviti, a kojeg na Visu zovu *morski covik*.



### Zelena špilja

Zelena špilja nalazi se na otočiću Ravniku. Svjetlo u špilju prodire kroz dva velika ulazna otvora, ali i kroz mali prolaz na vrhu špilje. Upravo taj otvor propušta usku zraku svjetla koja u špilji razvija posebne svjetlosne efekte. Zelena špilja na otočiću Ravniku, često je turističko odredište.





**Slika 28.** Biocenoza polutamnih špilja s prevladavanjem spužvi i mahovnjaka u Modroj špilji.



**Slika 29.** Koraste spužve i sesilni mnogočetinaši dominiraju u potpunoj tami Medvidove špilje gradeći biocenozu špilja i prolaza u potpunoj tami.

Zakonom zaštićeni organizmi zabilježeni u ovim biocenozama:

1. puž zupka *Luria lurida*
2. spužva špiljska sumporača *Aplysina cavernicola*

### G.3. Infralitoral

Područje infralitorala obuhvaća morsko dno od granice normalnih oseka do najvećih dubina na kojima su razvijene morske cvjetnice i fotofilne alge. Na vanjskim otocima srednjeg jadrana donja granica infralitorala doseže dubine od oko 40 metara. Na istraživanom područje ona je na osvijetljenim područjima dosegala između 30 i 35 m dubine.

### Sitni površinski i ujednačeni pijesci

#### G.3.2.1. Biocenoza sitnih površinskih pijesaka

#### G.3.2.2. Biocenoza sitnih ujednačenih pijesaka

##### G.3.2.2.1. Asocijacija s vrstom *Cymodocea nodosa*

Ove se biocenoze prvenstveno nastavljaju na pješčanu obalu. Pojavljuju se u uvalama Porat i Saplnara na Biševu te u uvalama Milna i Zaglav u zoni SE. Biocenoza sitnih ujednačenih pijesaka javlja se kao manja površina unutar naselja posidonije, npr. između otočića Budikovca i Rukavca te u uvalama Mezuporat i Potok na Biševu. U biocenozi sitnih ujednačenih pijesaka povremeno se javlja i morska cvjetnica *Cymodocea nodosa* odnosno asocijacija s vrstom *Cymodocea nodosa* (G.3.2.2.1.) (Slika 30).

Ugroženost biocenoza sitnih površinskih pijesaka istraživanog područja ista je kao i biocenoze supralitoralnih i mediolitoralnih pijesaka. Tijekom ljetne sezone služe kao plaže pa su pod jakim ljudskim utjecajem.

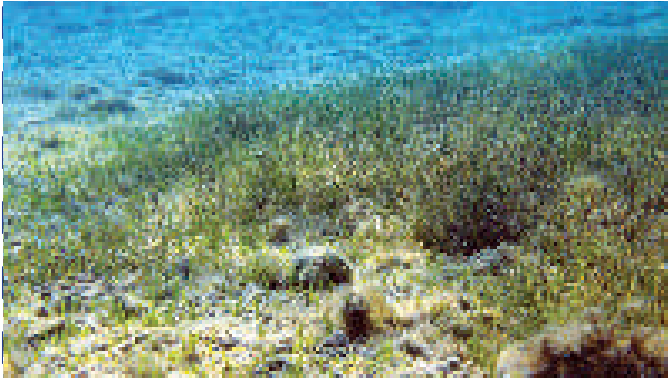
Biocenoza sitnih ujednačenih pijesaka na istraživanom području nije ugrožena zbog ljudskih djelatnosti. Međutim, na nekim je mjestima zahvaćena invazivnom vrstom *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* (južna strana otočića Budikovca, uvala Mezuporat) (Slika 31).

Zakonom zaštićeni organizmi zabilježeni u ovim biocenozama:

1. morska cvjetnica čvorasta morska resa *Cymodocea nodosa*
2. školjkaš plemenita periska *Pinna nobilis*



**Slika 30.** Asocijacija s vrstom *Cymodocea nodosa* u Biocenozi sitnih ujednačenih pijesaka u uvali Potok na zapadnoj strani Biševa.



**Slika 31.** Naselje vrste *Cymodocea nodosa* zahvaćeno invazivnom algom *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* uz južnu stranu otočića Budikovca.

#### G.3.4.1. Biocenoza infralitoralnih šljunaka

Ova se biocenoza obično nastavlja na šljunčane plaže. Biocenoza je zbog karaktera naše obale općenito rijetka. Na istraživanom je području zabilježena uz otočić Budikovac, te na Biševu u uvali Potok (**Slika 32**). Zbog nestabilnih ekoloških uvjeta uslijed valjanja oblutaka, ova staništa naseljava relativno mali broj specijaliziranih organizama. Neke inkrustrirane alge naseljavaju donje strane oblutaka. Na istraživanom području nije direktno ugrožena.



**Slika 32.** Biocenoza infralitoralnih šljunaka razvijena na dubini 2 - 5 m u uvali Potok na zapadnoj strani Biševa.

#### G.3.5. Naselja posidonije

##### G.3.5.1. Biocenoza naselja vrste *Posidonia oceanica*

##### G.3.5.1.3. Facijes mrtvih naslaga rizoma posidonije bez epiflore

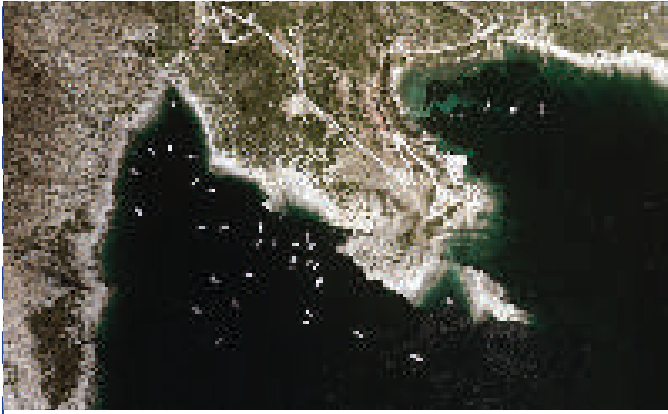
Naselja posidonije dobro su razvijena na SE zoni (**BOX 2**). Na području Biševa razvijena su u uvali Mezuporat, u uvali Balun te na većem dijelu zapadne strane otoka (**Slika 33**). Naselja se razvijaju gotovo od površine, kao u uvali Mezuporat, pa do 32 m dubine. U nekim uvalama naselje nije kompaktno već se razija u obliku manjih krpastih kolonija (**Slika 35**). Na pojedinim je mjestima došlo do odumiranja posidonije, možda zbog sidrenja ili lova dinamitom pa se razvio *Facijes mrtvih naslaga rizoma posidonije bez epiflore* (G.3.5.1.3.). Na nekim je područjima kao npr. s južne strane Budikovca, ovaj facijes naseljen invazivnom algom *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea*.

Naselja posidonije smatraju se područjima najveće biološke raznolikosti Sredozemnog mora, a iznimno su ugrožena zbog sporog rasta i obnavljanja. Na istraživanom području je utjecaj na posidoniju znatan na mjestima sidrenja kao što su uvale Porat, Mezuporat i Balun te uz Budikovac (**Slika 34**). Zakonom zaštićeni organizmi zabilježeni u ovim biocenozama:

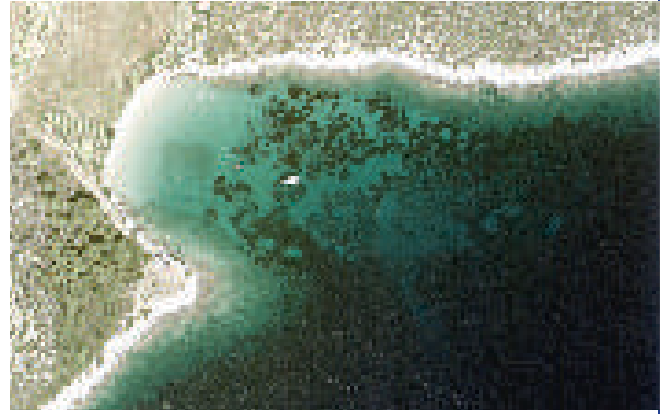
1. morska cvjetnica posidonija *Posidonia oceanica*
2. školjkaš plemenita periska *Pinna nobilis*
3. puž bačvaš *Tonna galea*



**Slika 33.** Naselje posidonije u uvali Mezuporat na Biševu.



**Slika 34.** Sidrenje na području naselja posidonije u uvalama Mezuporat i Balun na Biševu.



**Slika 35.** Krpasta naselja posidonije u uvali Zaglav.

### BOX 2: Naselje posidonije u uvali Rukavac

Gornji rub naselja posidonije u uvali Rukavac nalazi se na 5 metara, dok se donji rub, koji je isprekidan i regresivan, nalazi na 34 metra dubine. Naselje je u većem dijelu kontinuirano, osim na pojedinim mjestima, a posebice u sjevernom i zapadnom dijelu uvale, gdje je naselje krpasto te su zabilježena oštećenja uzrokovana sidrenjem.

Porastom dubine i smanjenjem intenziteta svjetlosti, gustoća izdanaka naselja u uvali Rukavac se smanjuje s 384 izdanka po  $m^2$  na 5 m dubine na 54 izdanka po  $m^2$  na 32 m dubine.

**Tablica 1.** Gustoća naselja posidonije u uvali Rukavac na različitim dubinama (n=3).

dubina (m)	gustoća (čuperak $m^{-2}$ )
5	384
15	252
20	163
34	54

Prosječne duljine adultnih listova kreću se od 21,39 cm na 15 m dubine do 34,81 cm na 32 m. Prosječne širine adultnih listova kreću se od 0,74 cm na 5 m do 0,94 cm na 32 m) dubine. Vrijednosti indeksa lisne površine kreću se od 21120  $cm^2/m^2$  na 15 m do 5743  $cm^2/m^2$  na 32 m dubine. Vrijednosti indeksa lisne površine uglavnom su niže od minimalnih vrijednosti za Sredozemno more (20000  $cm^2/m^2$ ). Lepidokronološkom analizom utvrđen je prosječan broj listova po izdanku za posljednjih 15 godina koji se kreće od 2,3 do 7 te je približno jednak za sve četiri dubine.

Vrijednost koeficijenta A (postotak listova oštećenog vrha) je najmanja na 5 m dubine (0,25%), dok je najveća na 32 m dubine (14,63%) što je u skladu s vrijednostima u Sredozemnom moru.



Iz zračnih snimaka jasno se vidi gornji rub naselja posidonije u uvali Rukavac.

Najveća biomasa po izdanku zabilježena je na 15 m dubine (0,4 g suhe mase) i smanjuje se porastom dubine (0,2 g suhe mase na 32 m). Zbog velikih razlika u gustoći izdanaka po  $m^2$ , biomasa po površini se također smanjuje (132,8 g suhe mase/ $m^2$  na 5 m do 10,4 g suhe mase/ $m^2$  na 32 m).

Primarna produkcija po izdanku se smanjuje porastom dubine s 2,7 g suhe mase na 15 m do 0,4 g suhe mase na 32 m dubine te je uglavnom veća od prosjeka zabilježenog za Sredozemno more. Primarna produkcija po  $m^2$  također se smanjuje od 957,7 g suhe mase po  $m^2$  na 5 m do 24,2 g suhe mase po  $m^2$  na 32 m dubine.

### G.3.6. Infralitoralna čvrsta dna i stijene

#### G.3.6.1. Biocenoza infralitoralnih alga

G.3.6.1.1. Degradirani facijes s inkrustrirajućim algama

G.3.6.1.2. Asocijacija s vrstom *Cystoseira amantacea* var. *spicata*

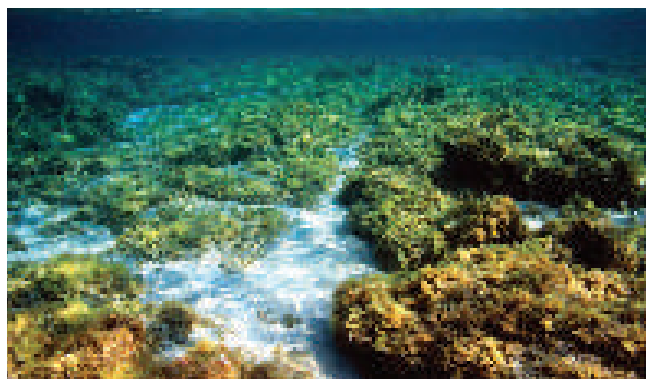
Ova biocenoza zahvaća značajnu površinu na istraživanom području (Slika 36). Donju granicu širenja zone prekida naselje posidonije ili strma i zasjenjena obala pa dno i zajednice imaju scijafilni karakter. U najvišoj zoni ove biocenoze često se razvija alga *Cystoseira amantacea* var. *spicata* odnosno asocijacija s vrstom *Cystoseira amantacea* var. *spicata* (G.3.6.1.2.) (Slika 37). Posebno je dobro razvijena s istočne strane otočića u SE zoni istraživanja te uz istočnu i zapadnu stranu otoka Biševa.

Stjenovitim infralitoralom dominiraju alge, osim u slučajevima kada brojni ježinci dovedu do značajnog golobrsta. Tada se razvija degradirani facijes s inkrustrirajućim algama (G.3.6.1.1.) koji je na istraživanom području zabilježen sporadično između 1 i 5 m dubine. Eksplozije ježinaca objašnjavaju se prelovom njihovih predatora i to riba poput šarga *Diplodus sargus* i morskih zvijezda koje se sakupljaju zbog suvenira. U sklopu projekta Pag – Konavle prati se stanje ježinaca na jugozapadnoj strani otoka Ravnika (Slika 38).

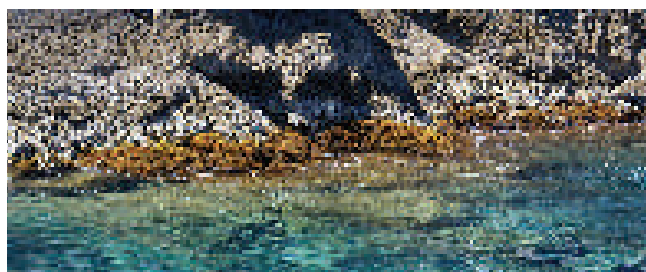
Neke svojte alga su na nekim poručjima, ali i sezonski bolje razvijene i ne dominiraju određenim područjima. Posebno tijekom ljeta, prevladava smeđa alga *Padina pavonica* na plitkim osvjetljenim mjestima (Slika 39), *Acetabularia acetabulum* u plitkim zaštićenijim mjestima, *Coralina* spp. u plitkim zasjenjenim te *Flabellia petiolata* i *Halimeda tuna* na dubljim zasjenjenim mjestima. Dublja područja ove zajednice naseljavaju invazivne vrste *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* i *Womersleyella setacea* (Slika 40 i 41). Od životinja se posebno ističu zvijezdače *Ophidiaster ophidianus*, *Echinaster sepositus*, *Hacelia tenuata* i *Peltaster placenta*.

Zakonom zaštićeni organizmi zabilježeni u ovim biocenozama:

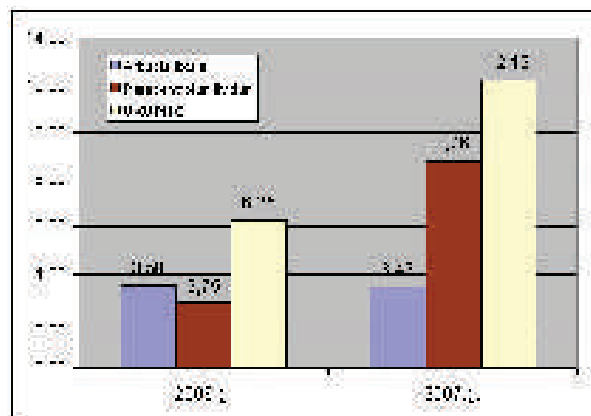
1. alga *Cystoseira amantacea* var. *spicata*
2. alga *Cystoseira spinosa*
3. venerin puž *Erosaria spurca*
4. školjkaš prstac *Lithophaga lithophaga*
5. trpovi Holothuroidea
6. hridinski ježinac *Paracentrotus lividus*
7. igličasti ježinac *Centrostephanus longispinus*
8. zmijolika zvijezda *Ophidiaster ophidianus*



Slika 36. Plitko stjenovito dno obraslo fotofilnim algama s južne strane otočića Budikovca.



Slika 37. Asocijacija s vrstom *Cystoseira amantacea* var. *spicata* razvija se u najvišem području infralitoral. Ovaj pojas za vrijeme jakih oseka može u potpunosti biti izvan mora.



Slika 38 Prosječna gustoća ježinaca na površini kvadratnog metra tijekom 2006. i 2007. godine od površine do 2 metra dubine na jugozapadnoj strani otočića Ravnika.



**Slika 39.** Stjenovito dno na kojem dominira smeđa alga *Padina pavonica*. Jugozapadna strana otoka Biševa, 7 m dubine.

#### G.3.8.6. Infralitoralne zajednice s invazivnim vrstama

##### G.3.8.6.2. Zajednice s vrstom *Caulerpa racemosa*

Na istraživanom području su zabilježene dvije svojte invazivnih alga: *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* i *Womersleyella setacea* (Slika 40, 41). Obje su alge na istraživanom području gotovo posvuda rasprostranj. *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* se razvija od same površine do dubina od preko 40 m u biocenozi infralitoralnih alga, naselju posidonije, biocenozi sitnih ujednačenih pijesaka, koraligenskoj biocenozi i biocenozi obalnih detritusnih dna. *Womersleyella setacea* razvija se od 15 do 30 (40) m dubine u biocenozi infralitoralnih alga, naselju posidonije i koraligenskoj biocenozi. *Caulerpa racemosa* se pored alge *Womersleyella setacea* smatra jednom od 10 najinvazivnijih alga u Sredozemnom moru. Nažalost, ne postoje načini njihove kontrole i smanjivanja brzine širenja, a njihov negativni utjecaj s vremenom će se povećavati.



**Slika 40.** Naselje alge *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* u biocenozi infralitoralnih alga na istočnoj strani otočića Ravnika.



**Slika 41.** Crvene „vataste“ prevlake nitaste alge *Womersleyella setacea* na dubini od 15 m na istočnoj strani otočića Ravnika.

#### G.4. Cirkalitoral

Cirkalitoralno područje obilježava scijafilna morska vegetacija. Na istraživanom području ono se proteže od oko (20) 30 metara pa do 90 m dubine, što su najveće izmjerene dubine zahvaćene istraživanjem.

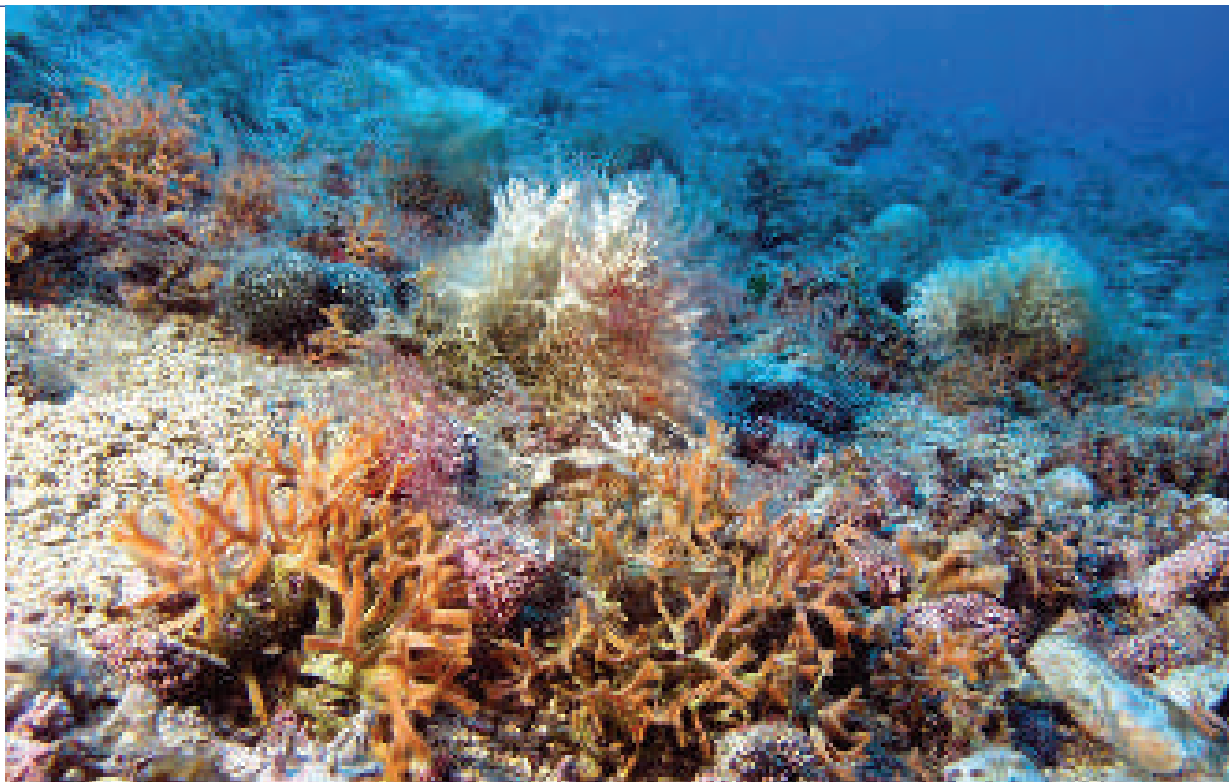
Na zasjenjenim mjestima se cirkalitoralne biocenoze razvijaju na plićem dnu pa na dubini od dvadesetak metara nalazimo koraligensku biocenozu kao kod rta Kobila na sjevernoj strani Biševa.

Koraligenska biocenoza posebno je značajna zajednica cirkalitoralnog područja. Biocenoza je dobila ime po crvenim algama porodice Corallinaceae koje ugrađujući kalcijev karbonat u svoje taluse, razvijaju biogene nakupine te čine osnovu ove zajednice. Ovo je područje visoke biološke raznolikosti, a u kojem žive i neki od ekonomski najvrjednijih organizama poput crvenog koralja. Zbog iznimne vizualne šarolikosti, koraligenska biocenoza je posebno zanimljiva ronionicima, a posebno na mjestima gdje dominiraju rožnati koralji (*Paramuricea clavata*, *Eunicella* spp.). Koraligenska biocenoza je u Hrvatskoj uvrštena u ugroženi tip staništa.

##### G.4.2. Cirkalitoralni pijesci

###### G.4.2.2. Biocenoza obalnih detritusnih dna

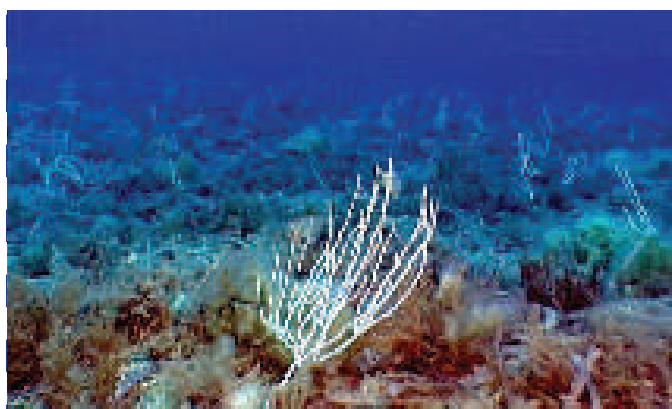
Horizontalna dna na dubinama između 35 i 90 m dubine naseljava biocenoza obalnih detritusnih dna (G.4.2.2.).



**Slika 42.** Biocenoza obalnih detritusnih dna s nepričvršćenim kalcificiranim i mekanim scijafilnim svojstama crvenih alga, mahovnjacima, sredozemnim dlakavicama, mješčićnicama, i mnogočetinašima.

Posebno je lijepo razvijena na zapadnoj strani otoka Biševo gdje započinje na dubini od oko 30 m i blago se spušta prema dubini (Slika 42). Ovo je dno prepuno nepričvršćenih kalcificiranih i mekih scijafilnih svojti crvenih alga, mahovnjaka, mješčićnica, i mnogočetinaša. Na južnoj strani Biševa unutar ove biocenoze je razvijeno naselje vrste *Eunicella singularis* (Slika 43).

Biocenoza je ugrožena pridnenim mrežama koje mogu dovesti do oštećivanja mahovnjaka i gorgonija. Širenje invazivne alge *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* ozbiljna je prijetnja plićim područjima ove zajednice.



**Slika 43.** Biocenoza obalnih detritusnih dna s naseljem vrste *Eunicella singularis*.

#### G.4.3. Cirkalitoralna čvrsta dna i stijene

##### G.4.3.1. Koraligenska biocenoza

G.4.3.1.5. Facijes s vrstom *Eunicella cavolinii*

G.4.3.1.6. Facijes s vrstom *Eunicella singularis*

G.4.3.1.8. Facijes s vrstom *Paramuricea clavata*

G.4.3.1.9. Facijes s vrstom *Parazoanthus axinellae*

Zbog konfiguracije morskog dna, čestih podmorskih strmaca, koraligenska biocenoza je značajno rasprostranjena posebno na području Biševa gdje se javlja u obliku facijesa s gorgonijama (Slika 44, 45). Međutim, u dvodimenzionalnoj projekciji karte staništa, površina ove biocenoze je razmjerno mala premda vertikalni strnci u naravi predstavljaju značajnu površinu morskoga dna.

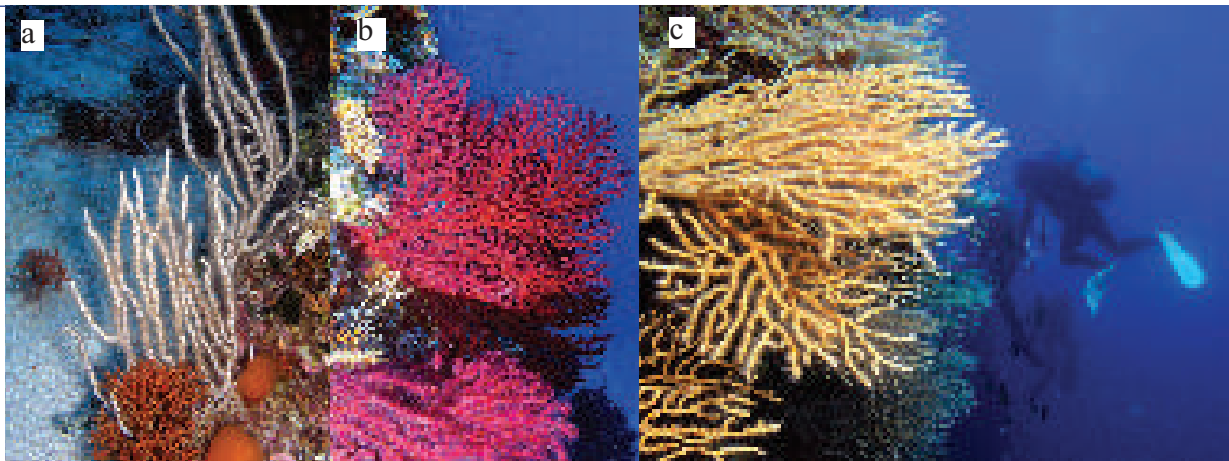
Dobro razvijene facijese s gorgonijama nismo pronašli u SE zoni. Razlog tomu su vjerojatno slabije morske struje.

U koraligenskim biocenzama posebno su dobro razvijeni mahovnjaci čije kolonije ponegdje zauzimaju kompaktne površine od više od jednog kvadratnog metara.

Koraligenska je biocenoza iznimno atraktivno područje za ronilački turizam. Također, ovdje se zadržavaju komercijalno zanimljive vrste pa se na koraligenskim dnima često lovi (Slika 46 i 47).

Upravo je lov pridnenim mrežama glavni čimbenik



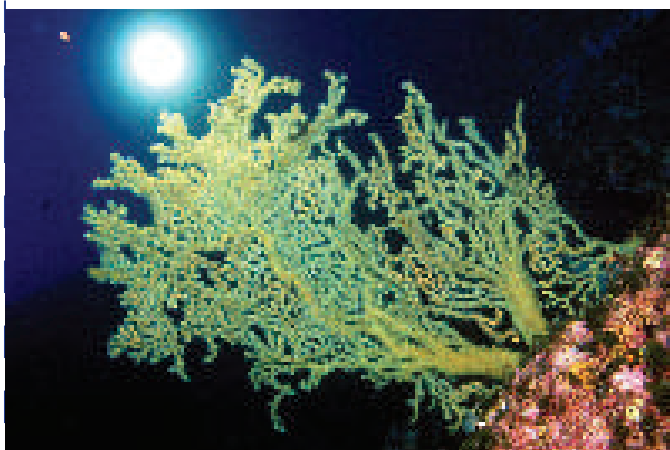


**Slika 44.** Razni facijesi koraligenske biocenoze uz otok Biševo. Facijes s vrstom *Eunicella cavolinii*, facijes s vrstom *Eunicella singularis* i facijes s vrstom *Paramuricea clavata*.

uništavanja koraligena. Ronilački turizam također može dovesti do uništavanja naselja gorgonija slučajnim oštećivanjem zadruga. Invazivna alga *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* također negativno djeluje na ovu biocenozu (**Slika 48**). Zbog svega toga možemo reći da je koraligenska biocenoza na istraživanom području ugrožena.

Zakonom zaštićeni organizmi zabilježeni u ovoj biocenozi:

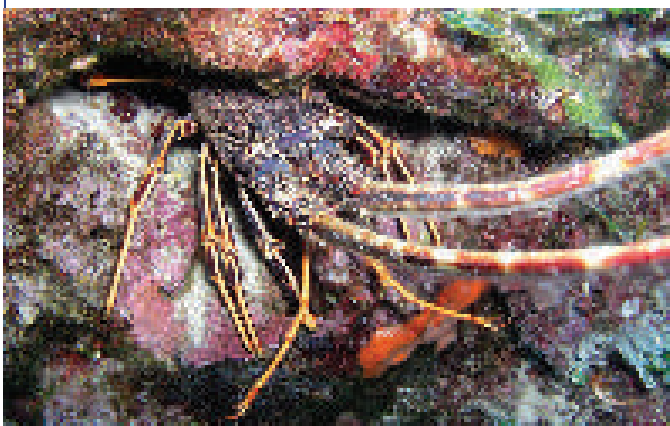
1. igličasti ježinac *Centrostephanus longispinus*
2. rak jastog *Palinurus elephas*
3. žuta gerardia *Gerardia savaglia*.



**Slika 45.** Žuta gerardia *Gerardia savaglia* ispred Modre špilje.



**Slika 46.** Pridнена mreža za lov jastoga u koraligenskoj biocenozi uz otočić Kamnik kraj Biševa.



**Slika 47.** Rak jastog *Palinurus elephas* u koraligenskoj biocenozi na južnoj strani otočića Grebena.



**Slika 48.** Invazivna alga *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* u koraligenskoj biocenozi uz hrid Greben na južnoj strani otoka Biševa.



### Inventarizacija vrsta

Inventarizacija vrsta istraživnog područja obuhvaća fitobentos, zoobentos, fitoplankton, zooplankton, riblje vrste i sisavce. Riblje vrste date su u izvještaju Zadataka 2.

Ukupno je zabilježeno 181 svojta makroalga, 2 vrste cvjetnice, 269 beskralješnjaka, 347 fitoplanktonskih i 100 zooplanktonskih svojti te 4 vrste kitova. Uz 114 vrsta riba zabilženih na širem području Viškog arhipelaga, ukupno je zabilježeno 1017 svojti (**Prilozi 1 – 5**).

Na istraživanom je području tijekom istraživanja zabilježeno 19 zaštićenih svojti:

1. morska cvjetnica posidonija *Posidonia oceanica*
2. morska cvjetnica čvorasta morska resa *Cymodocea nodosa*
3. alga *Titanoderma trochanter*
4. alga *Cystoseira amantacea* var. *spicata*
5. alga *Cystoseira spinosa*
6. puž zupka *Luria lurida*
7. venerin puž *Erosaria spurca*
8. bačvaš *Tonna galea*
9. školjkaš prstac *Lithophaga lithophaga*
10. školjkaš plemenita periska *Pinna nobilis*
11. hridinski ježinac *Paracentrotus lividus*
12. igličasti ježinac *Centrostephanus longispinus*
13. zmijolika zvijezda *Ophidiaster ophidianus*

14. trp *Holothuria forskali*
15. trp *Holothuria tubulosa*
16. spužva špiljska sumporača *Aplysina cavernicola*
17. rak jastog *Palinurus elephas*
18. žuta gerardia *Gerardia savaglia*
19. dobri dupin *Tursiops truncatus*

Prijašnjim istraživanjima utvrđene je za šire područje Visa 10 zaštićenih svojte, a koje sada nisu pronađene:

1. morska naranča *Tethya aurantium*
2. periska *Atrina fragilis*
3. tritonova truba *Charonia tritonis*
4. hlap *Homarus gammarus*
5. rakovica *Maja squinado*
6. kuka *Scyllarides latus*
7. zezavac *Scyllarus* sp.
8. trp *Eostichopus regalis*
9. trp *Holothuria sanctori*
10. trp *Ocnus planci*

## Korištenje obale i mora

Područje obale i mora istraživanog područja iskorištava se u rekreativne, gospodarske i prometne svrhe (Slika 49).

Obala, posebno pješćana i šljunčana, koristi se za plaže, naročito tijekom ljetnog razdoblja. Koristi se još i za izvlačenje brodice i njihov suhi vez. Stjenovita obala je na istraživanom području relativno strma, pa se kao takva ne iskorištava kao plaža. Obala i more koriste se za rekreaciju, sunčanje, kupanje i ronjenje na dah.

U uvalama je dio obale betoniziran kako bi se napravila pristaništa za brodice.

Morske špilje se koriste u turističke svrhe. Postoje i organizirani obilasci Zelene, Medvidove i Modre špilje. Modra špilja je pod koncesijom pa je za ulazak u nju potrebno platiti ulaznicu.

More se koristi kao plovni put rekreativnih i transportnih brodice. Jedini trajno organizirani transport povezuje Komižu s otokom Biševa odnosno uvalama Mezuporat, Salbunara i Porat.

Većina uvala koristi se za sidrišta, a u naseljenim mjestima postavljeni su i pridneni blokovi za privez brodice. U uvali Rukavac postavljeno je nekoliko plutača za privez nautičkih brodova, a u uvali Mezuporat privezište je organizirano preko sidrenih blokova povezanih murinzima za betonsku obalu.

Podmorje se iskorištava za ribolov i to sportski, dopunski, gospodarski, znanstveni i nezakoniti. Podmorje se iskorištava i za autonomno ronjenje i to rekreativno, znanstveno i profesionalno. Rekreativno autonomno ronjenje moguće je jedino preko ronilačkih centar koji za ovo područje imaju koncesiju. Ukupno su četiri ronilačka centra i to dva u Visu i dva u Komiži.

Na SE zoni istraživanja gotovo da nema ronilačkih lokaliteta u kategoriji sportskog ronjenja na koje lokalni ronilački centri vode ronioce. Jedina područja, ali s malim intenzitetom ronjenja su Zelena špilja i otočić Greben. Na području Biševa je nekoliko lokaliteta za organizirano ronjenje i to rt Gatula, Modra špilja, hrid Totac i rt Kobilja. Ipak, centri iz Komiže češće vode ronilačke ture na lokalitete oko rta Stupišće i rta Barjak. Ovi su lokaliteti iznimno zanimljivi zbog koraligenske biocenoze i naselja gorgonija te arheoloških nalaza. Centri iz Visa vode ronioce na lokalitete neposredno ispred viške luke koji su zanimljivi također zbog koraligenske biocenoze i naselja gorgonija te arheoloških nalaza.

Nismo pronašli vođene ture koje nude ronjenja s maskom i disalicom, a posebno uz interpretacijska vođenja, što bi posebno moglo biti zanimljivo za područje juže strane Biševa, gdje postoji izniman potencijal iskorištavanja prostora u turističke svrhe. Osim podmorja i posebnog krajobraza, moguće je vidjeti i rijetke crne sokolove koji se ovdje gnijezde. Također je moguće organizirati posjet Medvidovoj pećini uz korištenje maske, disalice i podvodne lampe što bi turistima pružilo jedinstven uvid u ekosustave morskih pećina i nezaboravan doživljaj.



Slika 49. Razni oblici korištenja obale i mora.

## Ugroze biološke i krajobrazne raznolikosti obale i mora

Istraživano područje u osnovi je dobro sačuvano i bez značajnijih ugroza. Ipak, pojedina staništa su pod većim pritiskom ljudskog djelovanja ili invazivnih vrsta (Slika 50).

Pjeskovita i šljunčana obala se tijekom ljeta koristi za plaže pa su u to vrijeme ova staništa pod značajnim ljudskim pritiskom posebno zbog gaženja. Tijekom jeseni, zime i proljeća, ovdje se nakuplja značajna količina antropogenog naplavljenog otpada premda on u principu nema značajniji negativni efekt.

Izvlačenje brodova i njihov suhi vez također minimalno utječe, ali skidanje antiobraštajnih boja s brodova i njihovo nakupljanje u detritusu može negativno djelovati na organizme.

Obalna gradnja je do sada bila minimalna, ali i daljnja gradnja, također, mora biti minimalna.

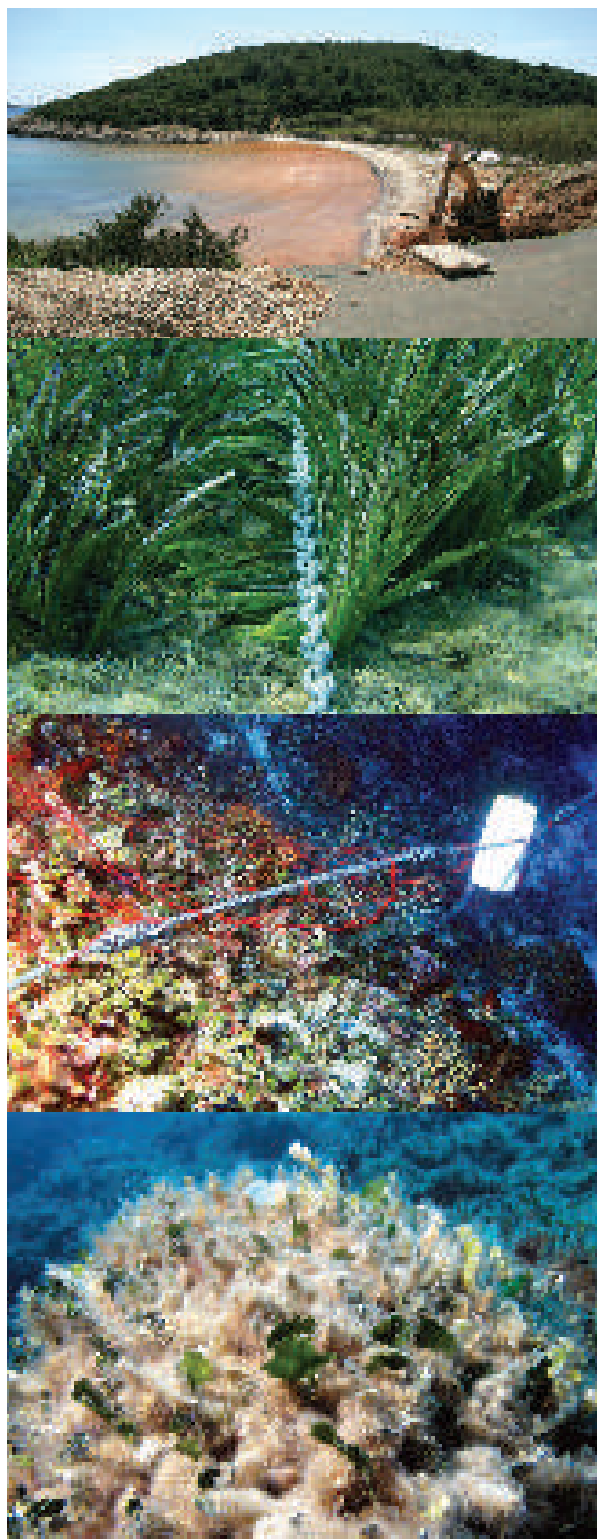
Neadekvatno postavljanje sidrenih lančanika kod trajnih privezišta na nekim mjestima djeluje negativno na morsku cvjetnicu *Posidonia oceanica* kao što je slučaj u uvalama Mezurorat i Rukavac. Na naselja posidonije negativno djeluje i slobodno sidrenje koje je posebno intenzivno oko otoka Budikovca, te u uvalama Rukavac, Mezurorat i Balun.

Ribolov pridnenim mrežama osim na osiromašenje ciljanih komercijalnih vrsta, negativno djeluje i na neke pridnene zajednice, posebno koraligen, jer dovodi do fizičkog uništavanja koraligenskih vrsta. Ronilački turizam djeluje negativno ukoliko ronionci oštećuju ili uznemiruju organizme. Potrebno je napomenuti da je ronjenje moguće isključivo preko ovlaštenih ronilačkih centara. Međutim, za vrijeme ronjenja nije potrebno da u pratnji ronioca bude i netko iz ronilačkog centra. Ovo je apsurdno jer na ovaj način ne postoji nikakva kontrola onoga što ronionci u podmorju rade!

Intenzivan plovni promet, posebno bučni brodovi kao što su crusing brodovi, a koji plove između Visa i Biševa, stvaraju podmorsku buku koja utječe na dupine.

Na istraživanom su području zabilježene dvije invazivne alge: *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* i *Womersleyella setacea*. Obje su alge široko rasprostranjene, a njihovo uklanjanje nije moguće. *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* se razvija od same površine do dubina od preko 40 m u biocenozi infralitoralnih alga, naselju posidonije, biocenozi sitnih ujednačenih pijesaka, koraligenskoj biocenozi i biocenozi obalnih detritusnih dna.

*Womersleyella setacea* razvija se od 15 do 30 (40) m dubine u biocenozi infralitoralnih alga, naselju posidonije i koraligenskoj biocenozi.



**Slika 50.** Ugroze biološke i krajobrazne raznolikosti obale i mora: gradnja, sidrenje, lov u koraligenu, invazivne vrste kao što je *Womersleyella setacea*.

## Posebno odabrana područja

Uzimajući u obzir područja veće biološke raznolikost staništa i vrsta, potencijalom iskorištavanja u turističke svrhe i minimalnog sukoba interesa (prvenstveno s ribarima) odabrana su dva područja za koje je na prezentaciji projekta u Komiži (07. 11. 2008.) predložen poseban režim upravljanja (vidi izvještaj sa prezentacija: **Prilog 6**). Na ovim bi se područjima uvela „no take“ zona, a područja bi bila korištena u turističko rekreativne svrhe. Ideja „no take“ zone je prvenstveno u cilju obnove ekosustava, komercijalnih resursa i konačno boljeg ribolova u okolnom području (Vidi također izvještaj **Zadatak 2**). Ovakva bi zona postala turistički zanimljiva i time bi se otvorila nova dodatna turistička ponuda, ali i dobio brend zaštićenog podmorja.

Oba odabrana područja su na Biševu i to na južnoj i jugoistočnoj strani otoka. Područja su specifična po iznimnoj krajobraznoj zanimljivosti i očuvanosti kopna i podmorja te prisutnosti brojnih biocenoza (**Slika 51**). Ipak, u diskusiji s ribarima tijekom radionice, premda je općenita ideja o „no take“ zoni podržana, ribari se nisu u potpunosti složili s predloženim zonama jer neke pokrivaju njihova najbolja ribolovna područja. Ribari se slažu da da treba osnovati „no take“ područje i za njega predlažu jugoistočnu stranu Biševa (vidi izvještaj sa prezentacija: **Prilog 6**).



**Slika 51.** Prijedlog info ploče o podmorju Biševa prezentirane na prezentaciji projekta u Komiži (07. 11. 2008.), a u cilju promidžbe turizma Viškog arhipelaga.

## Preporuke za uobičajeni pristup istraživanju bioraznolikosti morskog područja

Istraživanje bioraznolikosti nekog priobalnog morskog područja uključuje sljedeće faze:

- ekipiranje
- prikupljanje postojećih podataka
- terenski rad
- laboratorijska analiza uzoraka
- izrada izvještaja
- popularna interpretacija

### Ekipiranje

Za istraživanje biološke raznolikosti većeg dijela našeg priobalnog podmorja, u većini slučajeva će se pažnja posvetiti bentoskim organizmima i ribljim zajednicama. Bentoska istraživanja dijelimo na zoobentoska i fitobentosa. Kod zoobentoskih organizama uglavnom se pažnja posvećuje mekušcima, žarnjacima, spužvama, mnogočetinašima i mahovnjacima. Za što bolji rezultat, u ekipi bi za svaku od ovih skupina trebao postojati specijalizirani taksonom. Kod fitobentosa se se pretpostavlja da fitobentoničar pokriva smeđe, crve i zelene alge te morske cvjetnice. Istraživanje modrozelenih alga zahtjeva specijaliziranog taksonoma.

Kod ihtioloških istraživanja se pretpostavlja da su istraživanja adultnih i juvenilnih stadija dvije odijeljene specijalnosti koje pokrivaju različiti stručnjaci.

Kod specifičnih staništa kao što su morska jezera, javljaju se i druge skupine organizama koje treba pokriti istraživanjem kao npr. zooplankton i fitoplankton. U ovakva staništa potrebno je uključiti i fizikalno kemijske parametre jer su oni osnova za razumijevanje takvih ekosustava.

U cilju izrade GIS karata potrebno je imati posebni tim sposoban za terensko prikupljanje podataka (npr. batimetrija), te uredsku obradu podataka.

### Prikupljanje postojećih podataka

Postojeći se podaci prikupljaju iz objavljenih stručnih i znanstvenih radova koji su obrađivali istraživano ili blisko područje. Činjenica je da je mnoštvo sakupljenih podataka još uvijek neobjavljen, a do takvih je podataka teško doći ili zahtijevaju značajan napor kako bi se obradili.

## Terenski rad

Terenski rad mora biti sezonski. On uključuje sakupljanje uzoraka za laboratorijsku analizu, *in situ* popisivanje organizama, fotografiranje i snimanje. Metodologije sakupljanje uzoraka ovisi o ciljanoj istraživanoj skupini. Često uključuje autonomno ronjenje, korištenje ribolovnih alata i specijaliziranih alata za sakupljanje uzoraka kao što je grabilo ili dredža.

Terensko istraživanje treba se planirati barem kroz dvije godine kako bi se pokrile sezonske vrste i godišnja odstupanja u njihovom pojavljivanju.

## Laboratorijska analiza uzoraka

Laboratorijska analiza uzoraka dugotrajan je i specijalistički proces. Nije čudno ako za neka taksonomska istraživanja određenih skupina treba više mjeseci ili godina kako bi se analizirali uzorci jednog terena. Npr. smatra se da za analizu jednog uzorka npr. s površine od 20 za 20 cm) makrobentosa (uključuje fitobentos i zoobentos) potrebno je minimalno jedan radni dan uz sudjelovanje svih specijalista za pojedine bentoske skupine. Da bi se analizirao bentos jednog transekta potrebno je sakupiti i analizirati dubinske uzorke. Oni su obično raspoređeni na dubinske razrede i to: supralitoral, mediolitoral, 0-0,5m, 0,5-1m, 1-5m, 5-10m, 10-20, 20-30, 30-40, dublje od 40m (obično dva uzorka dredžom ili grabilom). Prema tome, smatra se da za analizu samo jednog transekta bentosa treba barem 10 dana intenzivnog laboratorijskog rada uz sudjelovanje minimalno 2 specijalista (fitobentoničar i zoobentoničar).

Upravo zbog sporosti laboratorijske analize bentoskih i planktonskih organizama, za ukupna taksonomska istraživanja nekog odabranog područja, a kako bi se kvalitetno obradile sve sezone, potrebno je najmanje dvije godine.

## Izrada izvještaja

Izvještaj mora prikazati postojeće stanje na terenu kroz pregled, zatečenih staništa (GIS pregled), vrsta (inventorne liste), analizu ugroza, korištenja prostora, preporuke za očuvanje biološke raznolikosti ili obnovu oštećenih ekosustava.

## Popularna interpretacija

Popularna interpretacija bitna je iz više razloga:

- kako bi se lokalnom stanovništvu prikazale vrijednosti njihovog podmorja, ukazalo na mogućnosti očuvanja i održivog korištenja;
- kako bi se promoviralo područje u turističke svrhe
- kako bi se utjecalo na opću svijest u cilju zaštite.

Najčešći načini popularne interpretacije su web stranice, info ploče, poster i brošure i promotivni filmovi. Izrada ovih materijala uključuje niz profesionalaca. Podvodni fotografi i snimatelji, web dizajneri, grafičari, montažeri i sl. Uz njih je potreban i biolog koji će dati osnovni koncept, pripremiti interpretacijske tekstove, objašnjenja, znanstvene nazive i sl.

## Troškovnik za uobičajeni pristup istraživanju bioraznolikosti morskog područja

Cijena realizacije cijelog procesa istraživanja biološke raznolikosti morskog područja do popularne interpretacije, ovisi o mnoštvu specifičnih čimbenika i gotovo je nije moguće teoretski predvidjeti.

Tako npr. ovisi o mjestu istraživanja: udaljeni otok ili priobalno područje. Udaljeni otok iziskuje posebnu logistiku (prijevoz, smještaj). Na terensko istraživanje izdvojenih otoka više utječe loše vrijeme pa je obično potrebno utrošiti i više terenskih dana. Pitanje je dali se koristi automobil, manja brodica ili istraživački brod, a sve može drastično promijeniti cijenu.

Okvirni proračun za 7 dana terenskog rada, 5 istraživača, kapetan brodice, korištenje manje brze brodice, automobila, smještaj, prijevoz, materijalni troškovi i naknade za ronjenje trebao bi iznositi minimalno 75000,00 kn. Tijekom sedam dana terena uz idealno vrijeme, realno je očekivati da će se obraditi 5 profila (postaja).

Koliko transekata treba obraditi po istraživanom području nije moguće teoretski odrediti. Npr. za preliminarno istraživanje bentosa Biševa bilo bi potrebno minimalno 5 transekata tijekom barem dvije sezone. Za laboratorijsku analizu sakupljenih uzoraka s pet transekata (ukupno oko 50 uzoraka) bilo bi potrebno oko 50 dana uz minimalno sudjelovanje 2 specijalista.

Realna cijena ovog posla je 150.000,00 kn. Kako u analizu nekog područja treba uključiti i ihtiologe te stručnjake specijaliste za pojedine taksonomske skupine, cijena prelazi 200.000, 00 kn za analizu jednog terena.

U cijenu finalne izrade izvještaja treba uzeti u obzir i izradu GIS karata na kojima će biti prezentirani zabilježena staništa, rijetke vrste, invazivne vrste, batimetrija i sl.

Za izradu batimetrije potrebna su dodatna terenska mjerenja. Za izradu GIS karata potrebno je kupiti ortofoto snimke.

Izrada finalnih proizvoda za popularnu interpretaciju uključuje sudjelovanje mnogih profesionalaca. Prosječna cijena podvodne fotografije je oko 400 kn. Cijena fotografija je daleko veća ako je za fotografije potrebno otići na teren kako bi se dobile specifične fotografije, npr. iz Medvidove spilje na Biševu.

Grafička izvedba prosječne brošure kreće se od minimalno 4000 kn. Potrebno je platiti osmišljavanje brošure i pisanje popratnog tekstualnog dijela (2000,00 kn) te izradu crtanih dijelova brošure kao što su sheme, dubinski profili i sl (2000,00 kn). Ako brošura sadrži minimalno 20 fotografija, njena cijena bi bila oko 16000,00 kn.

Prema tome, cijena preliminarnog istraživanja bentosa i ribljih zajednica priobalnog područja kao što je područje Biševa (terenski rad tijekom dvije sezone, laboratorijska obrada, izvještaj i priprema tri brošure) bila bi minimalno 650.000,00 kn.



**Slika 52.** Fotomontaža postavljene info ploče o Biševu na lukobranu u Komizi.

## Preporuke za daljnje aktivnosti u Viškom akvatoriju

Daljnjim aktivnostima potrebno je nadopunjavati spoznaje istraživanih područja (Biševo, SE Vis), ali i proširiti istraživanja na šire područje Viškog arhipelaga. Ronilačke brošure koje su pripremljene za tisak kao i info ploču, potrebno je tiskati i razdijeliti odnosno postaviti info ploču u dogovoru sa zainteresiranim strankama (Grad Vis i Komiža, turističke zajednice, ronilački centri) (Slika 52). Potrebno je podupirati nastojanja da se unaprijedi promidžba Visa kao turističke destinacije s brendom područja visoke biološke raznolikosti. S tim ciljem može se poduprijeti izrada dokumentarnog filma o biološkoj raznolikosti podmorja Viškog akvatorija.

U suglasnosti sa zainteresiranim strankama treba raditi na provedbi ideje o osnivanju posebno upravljanog područja s „no take“ zonom te svim što uz to ide.

Dodatne aktivnosti na područja Biševa i SE Visa trebaju obuhvatiti:

- detaljnije kartiranje naselja gorgonija
- praćenje stanja trotoara i alge *Cystoseira amantacea* var. *cpicata*
- osnivanje posebno upravljanog područja (no take zone) te slijedom toga:
  - a) detaljnu analizu bentoskih i ihtio naselja upravljanog područja prije početka provedbe
  - b) praćenje i izvještavanje o provedbi upravljanog područja (na kraju svake naredne godine)
  - c) praćenje i izvještavanje o promjenama bentoskih i ihtio naselja upravljanog područja (na kraju svake naredne godine)
  - d) javna prezentacija provedbe i senzibilizacija javnosti (stalno)

Daljnje aktivnosti na širem području Viškog akvatorija trebaju obuhvatiti:

- određivanje hot spot mjesta biološke raznolikosti ili rijetkih, zaštićenih, specifičnih svojti ili staništa
- obradu odabranih hot spot područja sukladno *Preporukama za uobičajeni pristup istraživanju bioraznolikosti morskog područja*.
- istraživanja dupina
- izradu promidžbenog materijala (dokumentarni filmovi, web stranice, info ploče, brošure i sl).

## PRILOG 1. Fitobentos

Inventorna lista alga i morskih cvjetnica područja Biševa i SE Visa načinjena je na osnovu dosadašnjih neobjavljenih podataka sastava flore otoka Biševa i područja Rukavca, te podataka dobivenih ovim istraživanjem. Ukupno je zabilježeno 183 svojte (Tablica 1 i 2).

Tablica 1. Ukupna brojčana (N) i postotna (%) zastupljenost odjeljaka bentoskih alga i morskih cvjetnica na otoku Biševu i područja SE Visa.

Taksonomski odjeljak	N	%
Rhodophyta	121	66,1
Ochrophyta (Phaeophyta)	35	19,1
Chlorophyta	25	13,7
Tracheophyta (Spermatophyta)	2	1,1
UKUPNO	183	

Tablica 1. Bentoske alge i morske cvjetnice na području otoka Biševa i SE Visa.

### **RACHEOPHYTA (SPERMATOPHYTA) – MORSKE CVJETNICE**

*Cymodocea nodosa* (Ucria) Acherson

*Posidonia oceanica* (Linnaeus) Delile

### **CHLOROPHYTA – ZELENE ALGE**

*Acetabularia. acetabulum* (Linnaeus) P.C. Silva

*Anadyomene stellata* (Wulfen) C.Agardh

*Bryopsis hypnoides* J.V.Lamouroux

*Caulerpa racemosa* (Forsskål) J.Agardh

*Chaetomorpha aerea* (Dillwyn) Kützing

*Chaetomorpha mediterranea* (Kützing) Kützing var. *crispa* (J.Feldmann) (Feldmann) Gallardo *et al.*

*Cladophora coelothrix* Kützing

*Cladophora dalmatica* Kützing

*Cladophora pellucida* (Hudson) Kützing

*Cladophora prolifera* (Roth) Kützing

*Codium bursa* (Linnaeus) C.Agardh

*Codium effusum* (Rafinesque) Delle Chiaje

*Dasycladus vermicularis* (Scopoli) Krassar

*Enteromorpha multiramosa* Bliding

*Entocladia endolithica* (Ercegović) R.Nielsen

*Flabellia petiolata* (Turra) Nizamuddin

*Halimeda tuna* (J. Ellis et Solander) J.V. Lamouroux

*Palmophyllum crassum* (Naccari) Rabenhorst

*Pedobesia simplex* (Meneghini ex Kützing) M.J. Wynne *et Leliaert*

*Phaeophila dendroides* (P.Crouan et H.Crouan) Batters

*Pseudochlorodesmis furcellata* (Zanardini) Børgesen

*Pseudochlorodesmis tenuis* Ercegović

*Rhizoclonium tortuosum* (Dillwyn) Kützing

*Valonia macrophysa* Kützing

*Valonia utricularis* (Roth) C.Agardh



## **RHODOPHYTA – CRVENE ALGE**

*Acrochaetium virgatum* (Harvey) Batters  
*Acrosymphyton purpuriferum* (J.Agardh) G. Sjöstedt  
*Acrosorium ciliolatum* (Harvey) Kylin  
*Aglaothamnion tenuissimum* (Bonnemaison) Feldmann-Mazoyer  
*Anotrichium barbatum* (C. Agardh) Nägeli  
*Antithamnion cruciatum* (C.Agardh) Nägeli var. *profundum* Feldmann Mazoyer  
*Antithamnion heterocladum* Funk  
*Antithamnion tenuissimum* (Hauck) Schiffner  
*Antithamnionella spirographidis* (Schiffner) E.M. Wollaston  
*Amphiroa beauvoisii* J.V.Lamouroux  
*Amphiroa cryptarthrodia* Zanardini  
*Amphiroa rigida* J.V.Lamouroux  
*Apoglossum ruscifolium* (Turner) J.Agardh  
*Balliella cladoderma* (Zanardini) Athanasiadis  
*Boergeseniella fruticulosa* (Wulfen) Kylin  
*Botryocladia botryoides* (Wulfen in Jacquin) J.Feldmann  
*Botryocladia chiajeana* (Meneghini) Kylin  
*Botryocladia microphysa* (Hauck) Kylin  
*Callithamnion corymbosum* (J.E. Smith) Lyngbye  
*Catenella caespitosa* (Withering) L.M. Irvine  
*Caulacanthus ustulatus* (Martens ex Turner) Kützing  
*Ceramium bertholdii* Funk  
*Ceramium ciliatum* (J.Ellis) Ducluzeau  
*Ceramium codii* (H.Richards) G.Mazoyer  
*Ceramium diaphanum* (Lightfoot) Roth  
*Ceramium deslongchampii* Chauvin ex Duby  
*Ceramium flaccidum* (Harvey ex Kützing) Ardissonne  
*Ceramium siliquosum* (Kützing) Maggs et Hommersand  
*Champia parvula* (C.Agardh) Harvey  
*Chondria capillaris* (Hudson) M.J. Wynne  
*Chondria dasyphylla* (Woodward) C. Agardh  
*Chondrophyucus papillosus* (C. Agardh) Garbary et Harper  
*Chylocladia verticillata* (Lightfoot) Bliding  
*Colaconema daviesii* (Dillwyn) Stegenga  
*Compsothamnion thuyoides* (J.E. Smith) Nägeli  
*Corallina officinalis* Linnaeus  
*Corallophila cinnabarina* (Grateloup ex Bory de Saint-Vincent) R.E. Norris  
*Crouania attenuata* (C.Agardh) J.Agardh  
*Dasya baillouviana* (S.G. Gmelin) Montagne  
*Dasya hutchinsiae* Harvey

*Dasya corymbifera* J.Agardh  
*Dasya ocellata* (Grateloup) Harvey  
*Dipterosiphonia rigens* (Schousboe ex C.Agardh) Falkenberg  
*Dudresnaya verticillata* (Withering) Le Jolis  
*Erythroglossum sandrianum* (Zanardini) Kylin  
*Eupogodon planus* (C.Agardh) Kützing  
*Eupogodon spinellus* (C.Agardh) Kützing  
*Falkenbergia rufolanosa* (Harvey) F. Schmitz – tetrasporofit od *Asparagopsis armata* Harvey  
*Fauchea repens* (C.Agardh) Montagne et Bory  
*Gastroclonium clavatum* (Roth) Ardissonne  
*Gelidium crinale* (Hare ex Turner) Gaillon  
*Gelidium spinosum* (S.G. Gmelin) P.C. Silva  
*Gelidium spathulatum* (Kützing) Bornet  
*Griffithsia phyllamphora* J.Agardh  
*Griffithsia schousboei* Montagne  
*Gulsonia nodulosa* (Ercegović) **Feldmann et G. Feldmann-Mazoyer**  
*Gymnothamnion elegans* (Schousboe ex C.Agardh) J.Agardh  
*Halymenia elongata* C. Agardh  
*Halymenia floresia* (Clemente) C.Agardh var. *ulvoidea* Codomier  
*Halymneia mucosa* Ercegović  
*Haliptilon virgatum* (Zanardini) Garbary et  
*Halydictyon mirabile* Zanardini  
*H. secunda* (C. Agardh) Ambronn f. *secunda*  
*H. secunda* (C. Agardh) Ambronn f. *tenella* (C.Agardh) **M.J. Wynne**  
*Heterosiphonia crispella* (C. Agardh) M.J. Wynne  
*Hydrolithon farinosum* (J.V. Lamouroux) D. Penrose et Y.M. Chamberlain  
*Hypnea musciformis* (Wulfen) J.V. Lamouroux  
*Hypoglossum hypoglossoides* (Stackhouse) F.S. Collins et Hervey  
*Jania rubens* (Linnaeus) J.V.Lamouroux  
*Laurencia obtusa* (Hudson) J.V.Lamouroux  
*Lejolisia mediterranea* Bornet  
*Liagora viscida* (Forsskål) C.Agardh  
*Lithophyllum byssoides* (Lamarck) Foslie  
*Lithophyllum incrustans* Philippi  
*Lithophyllum racemus* (Lamarck) Foslie  
*Lithophyllum stictaeforme* (J.E. Areschoug) Hauck  
*Lomentaria . chylocladiella* Funk  
*Lophosiphonia cristata* Falkenberg  
*Meredithia microphylla* (J.Agardh) J.Agardh = *Kallymenia microphylla* J. Agardh  
*Monosporus pedicellatus* (Smith) Solier var. *pedicellatus*  
*Monosporus pedicellatus* (Smith) Solier var. *tenuis* (Feldmann-Mazoyer) Huisman et Kraft

*Myriogramme tristromatica* (J.J.Rodríguez *ex* Mazza) Boudouresque  
*Nemalion helminthoides* (Velley *in* Withering) Batters  
*Nitophyllum punctatum* (Stackhouse) Greville  
*Osmundaria volubilis* (Linnaeus) R.E. Norris  
*Osmundea pinnatifida* (Hudson) Stackhouse  
*Parviphycus tenuissimus* (Feldmann *et* Hamel) B. Santelices  
*Peyssonnelia polymorpha* (Zanardini) F. Schmitz  
*Peyssonnelia rubra* (Greville) J.Agardh  
*Peyssonnelia squamaria* (S.G. Gmelin) Decaisne  
*Phymatolithon calcareum* (Pallas) Adey *et* Mc Kibbin  
*Phymatolithon lenormandii* (Areschoug) Adey  
*Platoma cyclocolpa* (Montagne) F. Schmitz  
*Plocamium cartilagineum* (Linnaeus) P.S. Dixon  
*Pneophyllum fragile* Kützing  
*Polysiphonia elongata* (Hudson) Sprengel  
*Polysiphonia scopulorum* Harvey  
*Polysiphonia sertularioides* (Grateloup) J.Agardh  
*Parviphycus tenuissimus* (Feldmann *et* Hamel) B. Santelices  
*Ptilothamnion plumula* (J.Ellis) Nägeli  
*Rhodophyllis divaricata* (Stackhouse) Papenfus  
*Rhodymenia ardissoni* J.Feldmann  
*Rodriguezella strafforelloi* F. Schmitz *ex* J.J.Rodríguez *var.* *strafforelloi*  
*Rodriguezella strafforelloi* F. Schmitz *ex* J.J.Rodríguez *var.* *crassicaulis* Ercegović  
*Rytiphlaea tinctoria* (Clemente) C.Agardh  
*Schottera nicaeensis* (J.V. Lamouroux *ex* Duby) Guiry *et* Hollenberg  
*Sahlingia subintegra* (Rosenvinge) Kornmann  
*Seirospora interrupta* (J.E.Smith) F.Schmitz  
*Spermothamnion flabellatum* Bornet  
*Spermothamnion repens* (Dilwin) Rosenvinge  
*Sphaerococcus coronopifolius* Stackhouse  
*Spongites fruticosus* Kützing  
*Spyridia filamentosa* (Wulfen) Harvey  
*Stylonema alsidii* (Zanardini) K.M. Drew  
*Titanoderma cystoseirae* (Hauck) Woelkerling, Chamberlain *et* Silva  
*Titanoderma pustulatum* (Lamouroux) Nägeli  
*Titanoderma trochanter* (Bory) Benhissoune, Boudouresque, Perret-Boudouresque *et* Verlaque  
*Tenarea tortuosa* (Esper) M. Lemoine  
*Tricleocarpa fragilis* (Linnaeus) Huisman *et* Townsend  
*Womersleyella setacea* (Hollenberg) R.E. Norris  
*Wrangelia penicillata* (C.Agardh) C.Agardh

## OCHROPHYTA (PHAEOPHYTA) – SMEĐE ALGE

*Acinetospora crinita* (Carmichael ex Harvey) Sauvageau  
*Ascocyclus orbicularis* (J. Agardh) Kjellman  
*Cladosiphon mediterraneus* Kützing  
*Cystoseira adriatica* Sauvageau  
*Cystoseira compressa* (Esper) Gerlof et Nizamuddin f. *rosetta* (Ercegović) Cormaci et al  
*Cystoseira corniculata* Hauck ssp. *laxior* Ercegović  
*Cystoseira crinita* Duby  
*Cystoseira spicata* Ercegović  
*Dictyopteris polypodioides* (A.P.de Candolle) J.V. Lamouroux  
*Dictyota dichotoma* (Hudson) J.V. Lamouroux  
*Dictyota linearis* (C.Agardh) Greville  
*Dictyota fasciola* (Roth) J.V. Lamouroux  
*Dictyota spiralis* Montagne  
*Ectocarpus siliculosus* (Dillwyn) Lyngbye var. *adriaticus* (Ercegović) Cormaci et G.Furnari  
*Feldmannia caespitula* (J.Agardh) Knoepffler-Péguy  
*Feldmannia irregularis* (Kützing) G. Hamel var. *lebeliides* (Ercegović) Špan et Antolić  
*Giraudia sphacelarioides* Derbès et Solier  
*Halopteris filicina* (Grateloup) Kützing  
*Leathesia mucosa* J.Feldmann  
*Myriactula rivulariae* (Suhr) J.Feldmann  
*Myriactula stellulata* (Harvey) Levring  
*Nereia filiformis* (J.Agardh) Zanardini  
*Padina pavonica* (Linnaeus) J.V. Lamouroux  
*Ralfsia verrucosa* (Areschoug) Areschoug  
*Sargassum vulgare* C.Agardh  
*Spermatochmus paradoxus* (Roth) Kützing  
*Sphacelaria cirrosa* (Roth) C.Agardh  
*Sphacelaria fusca* (Hudson) S.F. Gray  
*Sphacelaria plumula* Zanardini  
*Sphacelaria tribuloides* Meneghini  
*Sporochmus pedunculatus* (Hudson) C.Agardh  
*Stilophora tenella* (Esper) P.C.Silva  
*Stypocaulon scoparium* (Linnaeus) Kützing  
*Zanardinia typus* (Nardo) P.C.Silva  
*Taonia atomaria* (Woodward) J.Agardh

## Prilog 2. BESKRALJEŠNJACI

Popis beskralješnjaka je sastavljen na osnovi zabilježenih vrsta tijekom ovih istraživanja, ranije sakupljenih podataka tijekom istraživanja prilova kočarskih lovina šireg područja otoka Visa (neobjavljeni podaci) te dostupnih literaturnih zapisa: Šimunović (1991). Ukupno je zabilježeno 269 svojti bentoskih beskralješnjaka od kojih 23 zakonom zaštićene svojte (Tablica 1).

### Literatura:

Šimunović, A. (1991) Ekološka i biogeografska istraživanja puževa prednješkružnjaka (Gastropoda, Prosobranchiata) u istočnom dijelu Jadranskog mora i njihov odnos prema bentoskim biocenozama. Disertacija, Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb, 283 str.

Tablica 1. Beskralješnjaci Viškog arhipelaga.

<b>Porifera</b> (16 svojti)	<i>Parerythropodium coralloides</i>	<i>Hexaplex trunculus</i>
<i>Aplysina aerophoba</i>	<i>Pennatula phosphorea</i>	<i>Hinia incrassata</i>
<i>Aplysina cavernicola</i>	<i>Phyllangia mouchezi</i>	<i>Janolus cristatus</i>
<i>Axinella damicornis</i>	Plumulariidae sp.	<i>Jujubinus striatus</i>
<i>Crambe crambe</i>	<i>Pteroeides spinosum</i>	<i>Lemintina arenaria</i>
<i>Hemimycale columella</i>		<i>Lima lima</i>
<i>Hippospongia communis</i>	<b>Echiurida</b> (1 svojta)	<i>Lithophaga lithophaga</i>
<i>Ircinia muscarum</i>	<i>Bonellia viridis</i>	<i>Luria lurida</i>
<i>Ircinia</i> sp.		<i>Melarhapha neritoides</i>
<i>Petrosia ficiformis</i>	<b>Mollusca</b> (57 svojti)	<i>Muricopsis cristatus</i>
<i>Raspailia viminalis</i>	<i>Alvania cimex</i>	<i>Mytilus galloprovincialis</i>
<i>Rhizaxinella pyriferia</i>	<i>Arca noae</i>	<i>Ocinebrina aciculata</i>
<i>Sigmatoxella annexa</i>	<i>Astraea rugosa</i>	<i>Osilinus turbinatus</i>
<i>Spirastrella cunctatrix</i>	<i>Atrina fragilis</i>	<i>Ostrea cochlear</i>
<i>Spongia officinalis lamellosa</i>	<i>Bittium reticulatum</i>	<i>Patella rustica</i>
<i>Tethya aurantium</i>	<i>Cerithium vulgatum</i>	<i>Patella ulyssiponensis</i>
<i>Thenea muricata</i>	<i>Calliostoma conulum</i>	<i>Pecten jacobaeus</i>
	<i>Capulus hungaricus</i>	<i>Pinna nobilis</i>
<b>Cnidaria</b> (22 svojte)	<i>Ceratostoma erinaceum</i>	<i>Pisania striata</i>
<i>Actinia equina</i>	<i>Charonia tritonis seguenza</i>	<i>Pteria hirundo</i>
<i>Alcyonium palmatum</i>	<i>Clanculus cruciatus</i>	<i>Raphitoma reticulata</i>
<i>Anemonia sulcata</i>	<i>Columbella rustica</i>	<i>Rissoa</i> sp.
<i>Caryophyllia inornata</i>	<i>Cymathium corrugatum</i>	<i>Scaphander lignarius</i>
<i>Caryophyllia smithii</i>	<i>Diodora gibberula</i>	Scaphopoda sp.
<i>Ceratotrochus magnaghii</i>	<i>Diodora graeca</i>	<i>Simnia spelta</i>
<i>Cerianthus membranaceus</i>	<i>Diodora italica</i>	<i>Spondylus gaederopus</i>
<i>Condylactis aurantiaca</i>	<i>Emarginula huzardi</i>	<i>Susania testudinaria</i>
<i>Eunicella cavolinii</i>	<i>Erosaria spurca</i>	<i>Thuridilla hopei</i>
<i>Eunicella singularis</i>	<i>Fasciolaria lignaria</i>	<i>Tonna galea</i>
<i>Funiculina quadrangularis</i>	<i>Flabellina affinis</i>	<i>Venus verrucosa</i>
<i>Gerardia savaglia</i>	<i>Fusinus syracusanus</i>	<i>Vermetus triquetar</i>
<i>Leptopsammia pruvoti</i>	<i>Galeodea echinophora</i>	
<i>Lytocarpia myriophyllum</i>	<i>Gastrochaena dubia</i>	<b>Annelida</b> (32 svojte)
<i>Monomyces pygmaea</i>	<i>Gibbula adansoni</i>	<i>Eunice oerstedii</i>
<i>Paracyathus pulchellus</i>	<i>Gibbula magus</i>	<i>Eunice</i> sp.
<i>Paramuricea clavata</i>	<i>Gibbula</i> sp.	<i>Eunice torquata</i>

*Eunice vittata*  
*Filograna* sp.  
*Glycera rouxii*  
*Harmothoe areolata*  
*Harmothoe* sp.  
*Harmothoe spinifera*  
*Hermodice carunculata*  
Hesionidae sp.  
*Hyalinoecia tubicola*  
*Janua pagenstecheri*  
*Leocrates chinensis*  
*Lumbrineris coccinea*  
*Lysidice ninetta*  
*Nereis rava*  
*Nereis* sp.  
*Pomatoceros triqueter*  
*Protula* sp.  
Sabellidae sp.  
*Serpula vermicularis*  
Serpulidae sp.  
*Spirobranchus polytrema*  
*Spirographis spallanzani*  
*Spirorbis infundibulum*  
*Subadyte pellucida*  
Syllidae sp.  
*Syllis* sp.  
*Vermiliopsis infundibulum*  
*Vermiliopsis labiata*  
*Vermiliopsis striaticeps*

**Arthropoda** (33 svojte)

*Alpheus dentipes*  
*Balanus* sp.  
*Chthamalus depressus*  
*Chthamalus stellatus*  
*Chthamalus montagui*  
*Dromia personata*  
*Eriphia verrucosa*  
*Galathea* sp.  
*Goneplax rhomboides*  
*Inachus* sp.  
*Homarus gammarus*  
*Latreillia elegans*  
*Ligia italica*  
*Liocarcinus depurator*  
*Lissa chiragra*  
*Macropodia longirostris*  
*Macropipus tuberculatus*  
*Maja squinado*  
*Maia* sp.  
*Pachygrapsus marmoratus*  
*Palemon elegans*  
*Palinurus elephas*

*Parthenope* sp.  
*Pilumnus hirtellus*  
*Pisa nodipes*  
*Processa nouveli nouveli*  
*Scalpellum scalpellum*  
*Scyllarides latus*  
*Scyllarus* sp.  
*Solenocera membranacea*  
*Squilla mantis*  
*Stenopus spinosus*  
*Xantho* sp.

**Tentaculata** (72 svojte)

*Adeonella pallasii*  
*Aetea sica*  
*Aetea truncata*  
*Annectocyma* sp.  
*Beania magellanica*  
*Caberea boryi*  
*Callopora dumerilii*  
*Callopora lineata*  
*Cellaria salicornioides*  
*Celleporina caminata*  
*Celleporina lucida*  
*Chorizopora brongniartii*  
*Copidozoum planum*  
*Crassimarginatella*  
*crassimarginata*  
*Crassimarginatella maderensis*  
*Crassimarginatella solidula*  
*Crisia* sp.  
*Diplosolen obelia*  
*Disporella hispida*  
*Disporella* sp.  
*Escharella variolosa*  
*Escharina vulgaris*  
*Escharoides coccinea*  
*Exidmonea coerulea*  
*Fenestrulina malusii*  
*Figularia figularis*  
*Gregarinidra gregaria*  
*Hagiosynodos kirchenpaueri*  
*Haplopoma impressum*  
*Hippaliosina depressa*  
*Hippodiplosia foliacea*  
*Hornera* sp.  
*Idmidronea atlantica*  
*Margaretta cereoides*  
*Metroperiella lepralioides*  
*Microporella appendiculata*  
*Microporella ciliata*  
*Mimosella* sp.  
*Mollia circumcincta*

*Mollia patellaria*  
*Myriapora truncata*  
*Parasmittina tropica*  
*Patinella radiata*  
*Plagioecia* sp.  
*Puellina hincksi*  
*Puellina innominata*  
*Puellina radiata*  
*Puellina setosa*  
*Reptadeonella violacea*  
*Reteporella* sp.  
*Rhynchozoon* sp.  
*Savignyella lafontii*  
*Schizobrachiella sanguinea*  
*Schizomavella auriculata*  
*Schizomavella cornuta*  
*Schizomavella discoidea*  
*Schizomavella linearis*  
*Schizomavella mamillata*  
*Schizoporella magnifica*  
*Schizotheca fissa*  
*Schizotheca serratimargo*  
*Scrupocellaria delilii*  
*Scrupocellaria maderensis*  
*Scrupocellaria scrupea*  
*Sertella beaniana*  
*Smittina cervicornis*  
*Smittoidea reticulata*  
*Stephanollona armata*  
*Synnotum aegyptiacum*  
*Tubulipora liliacea*  
*Tubulipora* sp.  
*Turbicellepora* sp.

**Echinodermata** (27 svojte)

*Anseropoda placenta*  
*Antedon mediterranea*  
*Arbacia lixula*  
*Astropecten irregularis*  
*Centrostephanus longispinus*  
*Cidaris cidaris*  
*Coscinasterias tenuispina*  
*Echinaster sepositus*  
*Echinus acutus*  
*Echinus melo*  
*Eostichopus regalis*  
*Hacelia attenuata*  
*Holothuria forskali*  
*Holothuria sanctori*  
*Holothuria tubulosa*  
*Luidia ciliaris*  
*Marthasterias glacialis*  
*Ocnus planci*

*Ophiacantha setosa*  
*Ophidiaster ophidianus*  
*Ophiothrix fragilis*  
*Ophiura ophiura*  
*Ophioderma longicaudum*  
*Paracentrotus lividus*  
*Peltaster placenta*  
*Spatangus purpureus*  
*Sphaerechinus granularis*

**Tunicata** (9 svojti)

*Aplidium conicum*  
*Aplidium elegans*  
*Ascidia mentula*  
*Ascidia virginea*  
*Clavelina lepadiformis*  
*Diazona violacea*  
*Halocynthia papillosa*  
*Microcosmus* sp.  
*Phallusia mammilata*

### Prilog 3: FITOPLANKTON

Istraživanje fitoplanktona obavlja se na postaji Stončica od 1959. godine. Inventarna lista fitoplanktonskih svojti načnjena je na osnovi neobjavljenih podataka Laboratorija za plankton Instituta za oceanografiju i ribarstvo, te objavljenih znanstveni radova od 1959 do 2006. godine. Popis sadrži 347 svojte (Tablica 1, Slika 1).

Slika 1. Zastupljenost pojedinih skupina fitoplanktona na postaji Stončica.

Literatura:

PUCHER-PETKOVIĆ, T., 1966: Vegetation des diatomees pelagiques de l'Adriatique moyenne. Acta Adriat. 13, 1–98.

PUCHER-PETKOVIĆ, T., MARASOVIĆ, I., 1980: Développement des populations phytoplanktoniques caractéristiques pour un milieu eutrophisé (Baie de Kastela, Adriatique centrale). Acta Adriat. 21, 79–93.

PUCHER-PETKOVIĆ, T., MARASOVIĆ, I., 1982: Quelques caractéristiques du phytoplankton dans les eaux du large de l'Adriatique centrale. Acta Adriat. 23, 61–74.

PUCHER-PETKOVIĆ, T., MARASOVIĆ, I., 1987: Contribution a la connaissance d'une pousse extraordinaire d'algues unicellulaires (Adriatique septentrionale). Centro 1, 33–44.

MARASOVIĆ, I., PUCHER-PETKOVIĆ, T., 1992: Eutrophication impact on the species composition in a natural phytoplankton community. Acta Adriat. 32, 719–72

Tablica 1. Tablični pregled zabilježenih fitoplanktonskih svojti na postaji Stončica od 1959 do 2006. godine. (\*) označava svojte čiji taksonomski položaj nije sa sigurnošću određen.

#### ODJEL: CHRYSOPHYTA

##### Razred: Bacillariophyceae (Diatomeae)

*Achnantes* sp.

*Actinocyclus ehrenbergi* Ralfs

*Actinoptychus adriaticus* Grunow

*Actinoptychus* sp.

*Amphora eunotia* Cleve

*Amphora* sp. Ehrenberg ex Kützing

*Asterionellopsis glacialis* (Castraceae) Round

(=*Asterionella japonica* Cleve)

*Asterionella bleakeleyi* Smith

*Astermphalus flabellatus* (Brébisson) Grewille

*Asterolampra marylandica* Ehrenberg

*Bacteriastrum delicatulum* Cleve

*Bacteriastrum hyalinum* Lauder

*Bacteriastrum hyalinum* var. *princeps* (Castracane)

Ikari

*Bacteriastrum* sp.

*Biddulphia mobiliensis* (Bailey) Grunow

*Centricae indeterm*

*Cerataulina pelagica* (Cleve) Hendey

*Chaetoceros atlanticus* Cleve

*Chaetoceros anastomosans* Grunow

*Chaetoveros affinis* Lauder

*Chaetoceros affinis* var. *circinalis* (Meunier)

Hustedt

*Chaetoceros brevis* Schütt

*Chaetoceros circinalis* (Meunier) Jensen et

Moestrup

*Chaetoceros compressus* Lauder

*Chaetoceros concavicornis* Mangin

*Chaetoceros costatus* Pavillard

*Chaetoceros curvisetus* Cleve

*Chaetoceros danicus* Cleve

*Chaetoceros diversus* Cleve

*Chaetoceros decipiens* Cleve

*Chaetoceros dadayi* Pavillard

*Chaetoceros gracile* Schütt



*Chaetoceros lacinosus* Schutt  
*Chaetoceros lorenzianus* Grunow  
*Chaetoceros messanensis* Castracane  
*Chaetoceros perpusillus* Cleve  
*Chaetoceros pseudocrinitus* Ostenfeld  
*Chaetoceros peruvianus* Brightwell  
*Chaetoceros rostratus* Lauder  
*Chaetoceros teres* Cleve  
*Chaetoceros tetrastichon* Cleve  
*Chaetoceros tortissimus* Gran  
*Chaetoceros vixvisibilis* Schiller  
*Chaetoceros wighami* Brightwell  
*Chaetoceros* sp.

#### ODJEL: CHRYSOPHYTA

##### Razred: Bacillariophyceae (Diatomeae)

*Achnantes* sp.  
*Actinocyclus ehrenbergi* Ralfs  
*Actinocyclus adriaticus* Grunow  
*Actinocyclus* sp.  
*Amphora eunotia* Cleve  
*Amphora* sp. Ehrenberg ex Kützing  
*Asterionellopsis glacialis* (Castraceae) Round  
 (= *Asterionella japonica* Cleve)  
*Asterionella bleakeleyi* Smith  
*Astermphalus flabellatus* (Brébisson) Grewille  
*Asterolampra marylandica* Ehrenberg  
*Bacteriastrum delicatulum* Cleve  
*Bacteriastrum hyalinum* Lauder  
*Bacteriastrum hyalinum var. princeps* (Castracane)  
 Ikari  
*Bacteriastrum* sp.  
*Biddulphia mobiliensis* (Bailey) Grunow  
*Centricae indeterm*  
*Cerataulina pelagica* (Cleve) Hendey  
*Chaetoceros atlanticus* Cleve  
*Chaetoceros anastomosans* Grunow  
*Chaetoveros affinis* Lauder  
*Chaetoceros affinis var. circinalis* (Meunier)  
 Hustedt  
*Chaetoceros brevis* Schütt  
*Chaetoceros circinalis* (Meunier) Jensen et  
 Moestrup  
*Chaetoceros compressus* Lauder  
*Chaetoceros concavicornis* Mangin  
*Chaetoceros costatus* Pavillard  
*Chaetoceros curvisetus* Cleve  
*Chaetoceros danicus* Cleve  
*Chaetoceros diversus* Cleve  
*Chaetoceros decipiens* Cleve  
*Chaetoceros dadayi* Pavillard  
*Chaetoceros gracile* Schütt  
*Chaetoceros lacinosus* Schutt

*Chaetoceros lorenzianus* Grunow  
*Chaetoceros messanensis* Castracane  
*Chaetoceros perpusillus* Cleve  
*Chaetoceros pseudocrinitus* Ostenfeld  
*Chaetoceros peruvianus* Brightwell  
*Chaetoceros rostratus* Lauder  
*Chaetoceros teres* Cleve  
*Chaetoceros tetrastichon* Cleve  
*Chaetoceros tortissimus* Gran  
*Chaetoceros vixvisibilis* Schiller  
*Chaetoceros wighami* Brightwell  
*Chaetoceros* sp.  
*Cocconeis scutelum* Ehrenberg  
*Cocconeis* sp.  
*Coscinodiscus excentricus* Ehrenberg  
*Coscinodiscus lineatus* Ehrenberg  
*Coscinodiscus* sp.  
*Cyclotella* sp.  
*Dactyliosolen mediterraneus* Peragallo  
*Detonula pumila* (Castracane) Gran  
*Diploneis* sp.  
*Diploneis bombus* Ehrenberg  
*Diploneis crabo* Ehrenberg  
*Diploneis smithii* (Brébisson) Cleve  
*Guinardia blavyana* Peragallo  
*Guinardia flaccida* (Castracane) Peragallo  
*Grammatophora marina* (Lyngb.) Kützing  
*Grammatophora* sp.  
*Hemiaulus hauckii* Grunow  
*Hemiaulus sinensis* Greville  
*Eucampia cornuta* Ehrenberg  
*Fragillaria pacifica var. trigona* Brun et Heribaud  
*Leptocylindrus adriaticus* Schröder  
*Leptocylindrus danicus* Cleve  
*Leptocylindrus minimus* Gran  
*Licmophora flabellata* (Carmichael) Agardh  
*Licmophora grandis* (Kützing) Grunow  
*Licmophora* sp.  
*Melosira* sp.  
*Melosira moniliformis* (Müller) Agardh  
*Melosira sulcata* (Ehrenberg) Kützing  
*Navicula distans* (Smith) Ralfs  
*Navicula praetexta* Ehrenberg  
*Nitzchia bilobata* Smith  
*Navicula* sp.  
*Nitzchia closterium* (Ehrenberg) Smith  
*Nitzchia delicatissima* Cleve  
*Nitzchia distans* Gregory  
*Nitzchia longissima* (Brébisson) Ralfs  
*Nitzschia paradoxa* (Gmelin) Grunow (= *Bacillaria*  
*paradoxa* Gmelin, *B. paxillifer* (Müll.) Hendy)  
*Nitzschia sigma* (Kützing) Smith  
*Nitzchia tenuirostris*\*

*Nitzchia* sp.  
*Pennatae indeterminatae*  
*Pleurosigma angulatum* (Quekett) Smith  
*Pleurosigma elongatum* Smith  
*Pleurosigma* sp.  
*Podosira hormoides* (Mont.) Kützing  
*Pseudonitzschia* spp. Peragallo  
*Pseudo-nitzschia seriata* (Cleve) Peragallo  
(= *Nitzschia seriata* Cleve)  
*Pseudo-nitzschia pseudodelicatissima* Hasle  
(= *Nitzschia delicatula* Hasle)  
*Proboscia alata* (Brightwell) Sundström  
*Proboscia indica* (Peragallo) Hernández-Becerril  
*Rhizosolenia calcar-avis* (Schultze)  
*Rhizosolenia delicatula* (Cleve)  
*Rhizosolenia fragilissima* Bergon  
*Rhizosolenia hebetata* Bailey  
*Rhizosolenia imbricata* Brightwell  
*Rhizosolenia longiseta* Zacharias  
*Rhizosolenia stolterfothii* Peragallo  
*Rhizosolenia styliformis* Brightwell  
*Rhizosolenia* sp.  
*Skeletonema costatum* (Greville) Cleve  
*Striatella interrupta* (Ehrenb.) Cleve  
*Striatella unipunctata* (Lyngb.) Agardh  
*Suriella* sp.  
*Synedra pulcherrina* Hantzsch  
*Synedra* sp.  
*Thalassiosira decipiens* (Grunow) Jörgensen  
*Thalassiosira nana* Lohmann  
*Thalassiosira* sp.  
*Thalassionama nitzschoides* Grunow  
*Thalassiothrix frauenfeldii* (Grunow) Cleve et  
Moller  
*Thalassiothrix longissima* Cleve et Grunow  
*Thalassiothrix mediterranea* Pavillard

#### **ODJEL: CHRYSOPHYTA**

##### **Razred: Chrysophyceae (Silicoflagelatae)**

*Dictyocha fibula* Ehrenberg  
*Distephanus crux* (Ehrenberg) Haeckel  
*Distephanus speculum* (Ehrenberg) Haeckel  
*Octactis octonaria* (Ehrenberg) Hovasse

##### **ODJEL: DINOPHYTA (Dinoflagelatae)**

*Amphidinium acutissimum* Schiller  
*Amphidinium britannicum* (Herdman) Lebour  
*Amphidinium conus* Schiller  
*Amphidinium crassum* Lohmann  
*Amphidinium curvatum* Schiller  
*Amphidinium flagellans* Schiller  
*Amphidinium globosum* Schiller  
*Amphidinium kesslitzii* Schiller

*Amphidinium klebsii* Kofoid et Swetzy  
*Amphidinium lanceolatum* Schröder  
*Amphidinium lissae* Schiller  
*Amphidinium longum* Lohmann  
*Amphidinium pelagicum* Lebour  
*Amphidinium schroderi* Schiller  
*Amphidinium stigmatum* Schiller  
*Amphidinium* sp.  
*Ceratium arietinum* Cleve  
*Ceratium carriense* Gourret  
*Ceratium extensum* (Gourret) Cleve  
*Ceratium fusus* (Ehrenberg) Dujardin  
*Ceratium fusus var. seta* (Ehrenberg) Sournia  
*Ceratium furca* (Ehrenb.) Claparède et Lachmann  
*Ceratium longirostrum* Gourret  
*Ceratium macroceros* (Ehrenb.) VanHöffen  
*Ceratium massiliense* (Gourret) Jörgensen  
*Ceratium palmatum* Schröder  
*Ceratium pentagonum* Gourret  
*Ceratium pulchellum* Schröder  
*Ceratium reticulatum* Kofoid  
*Ceratium symmetricum* Pavillard  
*Ceratium teres* Kofoid  
*Ceratium tripos* (Müller) Nitzsch  
*Ceratium trichoceros* (Ehrenberg) Kofoid  
*Ceratocorys armata* (Schütt) Kofoid  
*Cladophyxis bacillifera* Schiller  
(= *Micracanthodinium bacilliferum*)  
*Cladophyxis brachiolata* Stein  
*Cladophyxis hemibrachiolata* Balech  
*Cladophyxis* sp. Stein  
*Cochlodinium helicoides* Lebour  
*Cochlodinium* sp.  
*Dinophysis sacculus* Stein  
*Dinophysis* sp.  
*Glenodinium* sp.  
*Goniodoma polyedricum* (Pouchet) Jörgensen  
*Gonyaulax fragilis* (Schütt) Kofoid  
*Gonyaulax polygramma* Stein  
*Gonyaulax monocantha* Pavillard  
*Gonyaulax spinifera* (Claparède et Lochmann)  
Diesing  
*Gonyaulax* sp.  
*Gymnodinium abbreviatum* Kofoid et Swezy  
*Gymnodinium agiliforme* Schiller  
*Gymnodinium biconicum* Schiller  
*Gymnodinium caput* Schiller  
*Gymnodinium conicum* Kofoid et Swezy  
*Gymnodinium corii* Schiller  
*Gymnodinium diploconus* Schütt  
*Gymnodinium fusus* Schütt  
*Gymnodinium gibbera* Schiller  
*Gymnodinium grammaticum* (Pouchet) Kofoid et

Swezy  
*Gymnodinium heterostriatum* Kofoid et Swezy  
*Gymnodinium minor* Lebour  
*Gymnodinium najadeum* Schiller  
*Gymnodinium ostenfeldii* Schiller  
*Gymnodinium paulseni* Schiller  
*Gymnodinium pulchrum* Schiller  
*Gymnodinium rhomboides* Schütt  
*Gymnodinium simplex* (Lohm) Peters  
*Gymnodinium semidivisum* Schiller  
*Gymnodinium schroederi*\*  
*Gymnodinium simplicius*\*  
*Gymnodinium uberinum*\*  
*Gymnodinium vouki* Schiller  
*Gymnodinium* sp.  
*Gyrodinium adriaticum* Schiller  
*Gyrodinium conicum* Schiller  
*Gyrodinium crassum* (Pouchet) Kofoid et Swezy  
*Gyrodinium falcatum* Kofoid et Swezy  
*Gyrodinium fusiforme* Kofoid et Swezy  
*Gyrodinium lachryma* (Meun.) Kofoid et Swezy  
*Gyrodinium obtusum* (Schütt) Kofoid et Swezy  
*Gyrodinium ochraceum* Kofoid et Swezy  
*Gyrodinium opimum* (Schütt) Lebour  
*Gyrodinium ovatum* (Gourr) Kofoid et Swezy  
*Gyrodinium ovum* Schütt  
*Gyrodinium pingue* (Schütt) Kofoid et Swezy  
*Gyrodinium* sp.  
*Heterocapsa niei* Murril et Loeblich (= *Cachonina niei* Loeblich)  
*Heterodinium schilleri* Pavillard  
*Massartia glauca* (Lebour.) Schiller  
*Massartia rotundata* (Lohmann) Schiller  
*Massartia* sp.  
*Lingulodinium polyedrum* (Stein) Dodge  
(= *Gonyaulax polyedra* Stein)  
*Oxytoxum adriaticum* Schiller  
*Oxytoxum caudatum* Schiller  
*Oxytoxum gladiolus* Stein  
*Oxytoxum laticeps* Schiller  
*Oxytoxum ovale* Schiller (= *O. mediterraneum* Schiller)  
*Oxytoxum parvum* Schiller  
*Oxytoxum scolopax* Stein  
*Oxytoxum sphaeroideum* Stein  
*Oxytoxum viride* Schiller  
*Oxytoxum* sp.  
*Phalacroma rotundatum* (Claparède et Lach.) Kof. et Michener  
*Protoperidinium bipes* (Paulsen) Balech  
(= *Peridinium minusculum* Pavillard)  
*Protoperidinium brochi* (Kofoid et Swezy) Balech  
*Protoperidinium globulus* (Stein) Balech  
*Protoperidinium granii* (Ostenfeld) Balech  
*Protoperidinium oceanicum* (VanHöffen) Balech  
*Protoperidinium steinii* (Jørgensen) Balech  
*Protoperidinium tuba* (Kofoid) Balech  
*Peridinium* sp.  
*Pronoctiluca spinifera* Lohmann  
*Pronoctiluca* sp.  
*Prorocentrum balticum* (Lohm.) Loeblich  
(= *Exuviella baltica* Lochmann)  
*Prorocentrum compressum* (Bailey) Abé ex Dodge  
(= *E. compressa* Stein)  
*Prorocentrum gracile* Schütt  
*Prorocentrum lima* (Ehrenberg) Dodge (= *E. marina* Cienowski)  
*Prorocentrum micans* Ehrenberg  
*Prorocentrum scutellum* Gourret  
*Prorocentrum triestinum* Schiller  
*Prorocentrum* sp.  
*Protodinium simplicius* Schiller  
*Phalacroma* sp.  
*Phalacroma parvulum* (Schütt) Jørgensen  
*Podolampas bipes* Stein  
*Podolampas palmipes* Stein  
*Podolampas spinifera* Okamura  
*Podolampas* sp.  
*Polykrikos* sp.  
*Pyrocystis lunula* Schütt  
*Scrippsiella trochoidea* (Stein) Loeblich  
*Warnowia* sp. Lindemann

**ODJEL: HAPTOPHYTA**  
**Razred: Prymnesiophyceae**  
**(Coccolithophoridae)**  
*Coccolithophoridae* spp.  
*Acanthoica acantifera* Lohmann  
*Acanthoica coronata* Lohmann  
*Acanthoica achanthos* (Schiller) Deflandre  
*Acanthoica monospina* Schiller  
*Acanthoica quattrosphina* Lohmann  
*Acanthoica* sp.  
*Algirosphaera robusta* (Lohmann) Norris  
(= *Syracosphaera robusta* Lohmann)  
*Anthosphaera fragaria* Kamptner  
*Armosphaera* sp.  
*Calciosolenia granii* Schiller  
*Calciosolenia murrayii* Gran  
*Calyptrosphaera adriatica*\*  
*Calyptrosphaera dalmatica* Schiller  
*Calyptrosphaera oblonga* Lochmann  
*Calyptrosphaera globosa* Lochmann  
*Calyptrosphaera mirabilis* Schiller  
*Calyptrosphaera uvella* Schiller  
*Calyptrosphaera incisa* Schiller

*Calyptrosphaera insignis* Schiller  
*Calyptrosphaera quadridentata* Schiller  
*Calyptrosphaera pirus* Kamptner  
*Calyptrosphaera pyriformis* Schiller  
*Calyptrosphaera sphaeroidea* Schiller  
*Calyptrosphaera tholifera* Kamptner  
*Calyptrosphaera* sp.  
*Coccolithus carteri* (Wallich) Kamptner  
*Coccolithus pelagicus* (Wallich) Lohmann  
*Corisphaera arethusae* Kamptner  
*Corisphaera spinosa* Kamptner  
*Corisphaera* sp.  
*Discosphaera thomsonii* Ostenfeld  
*Discosphaera tubifer* (Murr.et Black.) Ostenfeld  
*Discosphaera* sp.  
*Emiliaria huxley* (Lohmann) Hay et Mohler  
(=*Coccolithus huxley* Wall. Kampt.)  
*Halopappus adriaticus* Schiller  
*Lohmanosphaera adriatica* Schiller  
*Lohmanosphaera* sp.  
*Helladosphaera cornifera* (Schiller) Kamptner  
(=*Syracosphaera cornifera* Schiller)  
*Helladosphaera* sp.  
*Meningosphaera* sp.  
*Ophiaster hidroideus* (Lohmann) Lohmann  
*Pontosphaera* sp.  
*Pontosphaera echinophora* Schiller  
*Pontosphaera haeckeli* Lohmann  
*Pontosphaera nigra* Schiller  
*Pontosphaera syracusana* Lohmann  
*Rhabdosphaera hispida* Lohmann  
*Rhabdosphaera longistylis* Schiller  
*Rhabdosphaera stylifer* Lohmann  
*Rhabdosphaera tignifer* Schiller  
*Rhabdosphaera tubulosa* Schiller  
*Rhabdosphaera* sp.  
*Rhabdonema adriaticum* Kützing  
*Syracosphaera adriatica* Schiller  
*Syracosphaera apsteinii* Lohmann  
*Syracosphaera brandti* Schiller  
*Syracosphaera cupulifera* Schiller  
*Syracosphaera cordiformis* Schiller  
*Syracosphaera corii* Schiller  
*Syracosphaera cornus* Kamptner  
*Syracosphaera coronata* Schiller  
*Syracosphaera dalmatica* Kamptner  
*Syracosphaera dentata* Lohmann  
*Syracosphaera grandii* Schiller  
*Syracosphaera mediterranea* Lohmann  
*Syracosphaera molischi* Schiller  
*Syracosphaera pulchra* Lohmann  
*Syracosphaera quadricornifera*\*  
*Syracosphaera quadricorni*\*

*Syracosphaera quadridentata*\*  
*Syracosphaera schilleri* Kamptner  
*Syracosphaera subsalsa* (Conr.) Kamptner  
*Syracosphaera* sp.  
*Zygosphaera* sp. Kamptner

**ODJEL: EUGLENOPHYTA**

**Razred: Euglenophyceae**

*Eutreptiella pascheri* Schiller  
*Eutreptia larnowii* Steuer  
*Eutreptia* sp.

**ODJEL: CRYPTOPHYTA**

**Razred: Chryptophyceae**

*Cryptomonas* sp.  
*Hillea fusiformis* Schiller  
*Hillea marina* Butcher

**ODJEL: CHLOROPHYTA**

**Razred: Chlorophyceae**

*Carteria acuta* Schiller  
*Carteria crassifilis* Schiller  
*Carteria cylindracea* Schiller  
*Carteria obliqua* Diesing  
*Carteria willei* Schiller  
*Carteria* sp. Diesing  
*Chlamydomonas fusiformis* Schiller  
*Chlamydomonas minima* Schiller  
*Chlamydomonas pyriformis* Schiller  
*Chlamydomonas triangularis* Schiller  
**Razred: Prasinophyceae**  
*Pyramimonas adriaticus* Schiller  
*Tetraselmis* sp. Stein

## Prilog 4: ZOOPLANKON

Pojam zooplankton u moru označava sve životinjske organizme čije su lokomotorne sposobnosti nedovoljne da se opiru gibanju morskim strujama. Obuhvaća pripadnike mnoštva životinjskih skupina (protozoa i metazoa) koji se razlikuju po veličini (nekoliko  $\mu\text{m}$  do nekoliko m), načinu ishrane (herbivorni, detritivorni, omnivorni ili karnivorni), te periodu koji provode u planktonu. Gotovo sve veće skupine beskralježnjaka imaju svoje predstavnike u planktonu, a jaja i ličinke većine riba također se nalaze u planktonu. Od izuzetne su važnosti u hranidbenoj mreži mora, a povezani su kompleksnim trofičkim odnosima sa primarnim proizvođačima - fitoplanktonskim algama kao i potrošačima koji uključuju i mnoge morske ribe i sisavce.

Podaci o zooplanktonskoj zajednici u akvatoriju otoka Visa postoje za dva lokaliteta: područje u kanalu između otoka Visa i Biševa, u neposrednoj blizini izobate od 100 m, i područje nazvano postaja Stončica (43° 00' N; 16° 20' E) koje se nalazi 4 Nm jugoistočno od istoimenog rta na otoku Visu.

Za područje između otoka Visa i Biševa podatke o zooplanktonu je objavio Tomo Gamulin (Gamulin, 1979) na temelju sastava svih zabilježenih skupina zooplanktona. Između ostalog, ovaj autor navodi 57 vrsta kopepodnih račića koji su među najbrojnijim višestaničnim životinjama u zooplanktonu, te povezuje brojnost i sastav kopepodne zajednice sa migracijama srdele kojoj su glavna hrana (Gamulin, 1979).

Sustavna mjesečna istraživanja zooplanktona na postaji Stončica Institut za oceanografiju i ribarstvo u Splitu započeo je još 1959. godine. Uzorkovalo se vertikalnim potegom od dna do površine pomoću Hensen planktonske mreže promjera oka svile 333  $\mu\text{m}$ , a istom metodikom nastavljena su do 1991. godine.

Dubina postaje Stončica je 107 m, dno je pjeskovito ili fino detritusno sa manjim udjelom mulja. Ovo je područje otvorenog mora, visoke prozirnosti sa smanjenom brojnosti fito- i zooplanktona u odnosu na produktivnija obalna područja, ali zajednicu karakterizira visoka biološka raznolikost. Dugoročni podaci o sastavu zooplanktona sa ove postaje ishodište su za više objavljenih radova s područja zooplanktona (Vučetić, 1961, 1971; Regner, 1981, 1985, 1991; Šolić i sur., 1997). Na temelju njih, Regner (1985) navodi prisustvo 90 vrsta kopepodnih račića kao najbrojnija komponenta mrežnog zooplanktona. Osim karakterističnih vrsta kopepoda otvorenog mora, u površinskom sloju bilježi i veći broj obalnih vrsta koje se iz sjevernog Jadrana površinskom strujanjima tijekom ljeta rasprostiru do srednjeg Jadrana, ili tamo dospijevaju pojačanim strujanjem obalnih voda prema otvorenom moru.

Od 1998. godine u okviru više projekata Instituta provode se mjesečna i sezonska uzorkovanja i mrežama manjeg promjera oka (53 i 125  $\mu\text{m}$ ), koje daju potpunije podatke o sastavu zooplanktona na ovoj postaji jer učinkovito sakupljaju i manje zooplanktonte koje propušta mreža većeg promjera oka (Vidjak, 2007). U Tablici 1 naveden je popis 100 vrsta kopepodnih rakova koji su tijekom dosadašnjeg istraživanja zooplanktona zabilježeni u viškom akvatoriju.

Od ostalih skupina zooplanktona u akvatoriju otoka Visa detaljno su analizirane i skupine želatinoznog zooplanktona (Cnidaria i Chaetognatha), a podaci o njima dostupni su u literaturi (Gamulin, 1948, 1979; Batistić, 1997).

### LITERATURA:

Batistić, M. (1997) The seasonal and horizontal distribution of the biomass of epiplanktonic chaetognaths in the Adriatic Sea. *Periodicum Biologorum*, 99 (2): 247-254.

Gamulin, T. (1948) Prilog poznavanju zooplanktona srednjedalmatinskog otočnog područja. *Acta Adriat.*, 3 (7): 160-194.

Gamulin, T. (1979) Zooplankton istočne obale Jadranskog mora. *Prirodoslovna istraživanja: Acta Biol.*, VIII/1-10; 270 pp.

Regner, D. (1981) The changes in seasonal oscillations of copepods in the central Adriatic. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 27 (7): 177-179.

Regner, D. (1985) Seasonal and multiannual dynamics of copepods in the middle Adriatic. *Acta Adriat.*, 26 (2): 11-99.

Regner, D. (1991) Long-term investigations of copepods (zooplankton) in the coastal waters of the eastern Middle Adriatic. *Acta Adriat.* 32 (2): 631-740

Šolić M., Krstulović N., Marasović I., Baranović A., Pucher-Petković T., Vučetić T. (1997) Analysis of time series of planktonic communities in the Adriatic Sea: distinguishing between natural and man-induced changes. *Oceanologica Acta* 20 (1): 131-143.

Vidjak, O. (2007) Mrežni zooplankton. Kontrola kakvoće obalnog mora. Projekt Pag-Konavle. Institut za oceanografiju i ribarstvo. Split. 105-126.

Vučetić, T. (1961) Some new data on the zooplankton standing crop measurements in the Adriatic. *Bilješke-Notes*, 16:1-7.

Vučetić, T. (1971) Long-term zooplankton standing-crop fluctuations in the central adriatic coastal region. *Thalassia Jugoslavica*, 7 (1): 419-428.

**Tablica 1.** Popis svojti kopepodnih rakova zabilježenih na području postaje Stončica (ukupno 100 svojti).

<i>Acartia clausi</i> Giesbrecht, 1889	<i>Heterorhabdus papilliger</i> (Claus, 1863)
<i>Acartia danae</i> Giesbrecht, 1889	<i>Heterorhabdus spinifrons</i> (Claus, 1863)
<i>Acartia longiremisi</i> (Lilljeborg, 1853)	<i>Labidocera wolastoni</i> (Lubbock, 1856)
<i>Acartia negligens</i> Dana, 1849	<i>Lubbockia squilimana</i> Claus, 1863
<i>Aetideus armatus</i> (Boeck, 1873)	<i>Lucicutia clausi</i> (Giesbrecht, 1889)
<i>Agetus flaccus</i> (Giesbrecht, 1891)	<i>Lucicutia flavicornis</i> (Claus, 1863)
<i>Agetus limbatus</i> (Brady, 1883)	<i>Lucicutia ovalis</i> (Giesbrecht, 1889)
<i>Agetus typicus</i> Kroyer, 1849	<i>Macrosetella gracilis</i> (Dana, 1847)
<i>Calanus helgolandicus</i> (Claus, 1863)	<i>Mecynocera clausi</i> J. C. Thompson, 1888
<i>Calocalanus contractus</i> Farran, 1936	<i>Mesocalanus tenuicornis</i> (Dana, 1849)
<i>Calocalanus neptunus</i> Schmeleva, 1965	<i>Microsetella norvegica</i> (Boeck, 1865)
<i>Calocalanus pavo</i> (Dana, 1849)	<i>Monothula subtilis</i> (Giesbrecht, 1892)
<i>Calocalanus pavoninus</i> Farran, 1936	<i>Nannocalanus minor</i> (Claus, 1863)
<i>Calocalanus plumatus</i> Schmeleva, 1965	<i>Neocalanus gracilis</i> (Dana, 1849)
<i>Calocalanus plumulosus</i> (Claus, 1863)	<i>Oithona atlantica</i> Farran, 1908
<i>Calocalanus styliremisi</i> Giesbrecht, 1888	<i>Oithona nana</i> Giesbrecht, 1892
<i>Candacia aethiopica</i> (Dana, 1849)	<i>Oithona plumifera</i> Baird, 1843
<i>Candacia elongata</i> (Boeck, 1873)	<i>Oithona setigera</i> (Dana, 1849)
<i>Candacia giesbrechti</i> Grice & Lawson, 1977	<i>Oithona similis</i> Claus, 1866
<i>Candacia tenuimana</i> (Giesbrecht, 1889)	<i>Oncaea media</i> Giesbrecht, 1891
<i>Candacia varicans</i> (Giesbrecht, 1882)	<i>Oncaea mediterranea</i> (Claus, 1863)
<i>Centropages kroyeri</i> Giesbrecht, 1892	<i>Oncaea scottodicaloi</i> Heron & Bradford-Grieve, 1995
<i>Centropages typicus</i> Kroyer, 1849	<i>Oncaea waldemari</i> Bersano & Boxshall, 1994
<i>Centropages violaceus</i> (Claus, 1863)	<i>Oncaea zernovi</i> Schmeleva, 1969
<i>Clausocalanus arcuicornis</i> (Dana, 1849)	<i>Onychocorycaeus giesbrechti</i> (F. Dahl, 1894)
<i>Clausocalanus furcatus</i> (Brady, 1883)	<i>Onychocorycaeus ovalis</i> (Claus, 1863)
<i>Clausocalanus jobei</i> Frost & Fleminger, 1968	<i>Paracalanus denudatus</i> Sewell, 1929
<i>Clausocalanus lividus</i> Frost & Fleminger, 1968	<i>Paracalanus nanus</i> Sars, 1907
<i>Clausocalanus mastigophorus</i> (Claus, 1863)	<i>Paracalanus parvus</i> (Claus, 1863)
<i>Clausocalanus parapergens</i> Frost & Fleminger, 1968	<i>Paracandacia bispinosa</i> (Claus, 1863)
<i>Clausocalanus paululus</i> Farran, 1926	<i>Paracandacia simplex</i> (Giesbrecht, 1889)
<i>Clausocalanus pergens</i> Farran, 1926	<i>Paroithona parvula</i> Farran, 1908
<i>Copilia quadrata</i> Dana, 1842	<i>Pleuromamma abdominalis</i> (Lubbock, 1856)
<i>Corycaeus clausi</i> F. Dahl, 1894	<i>Pleuromamma gracilis</i> (Claus, 1863)
<i>Ctenocalanus vanus</i> Frost & Fleminger, 1968	<i>Pontella mediterranea</i> (Claus, 1863)
<i>Diaixis pygmoea</i> (T. Scott, 1899)	<i>Pontellopsis regalis</i> (Dana, 1849)
<i>Ditrichocorycaeus anglicus</i>	<i>Rhincalanus nasutus</i> Giesbrecht, 1888
<i>Ditrichocorycaeus brehmi</i> (Steuer, 1910)	<i>Sapphirina angusta</i> Dana, 1849
<i>Ditrichocorycaeus minimus indicus</i> (M. Dahl, 1912)	<i>Sapphirina gemma</i> Dana, 1849
<i>Euaetideus giesbrechti</i> Cleve, 1904	<i>Sapphirina lactens</i> Giesbrecht, 1892
<i>Eucalanus attenuatus</i> (Dana, 1849)	<i>Sapphirina nigromaculata</i> Claus, 1863
<i>Eucalanus elongates</i> (Dana, 1849)	<i>Scolecithricella dentata</i> (Giesbrecht, 1892)
<i>Euchaeta acuta</i> Giesbrecht, 1892	<i>Scolecithricella tenuiserrata</i> Giesbrecht, 1892
<i>Euchaeta hebes</i> Giesbrecht, 1888	<i>Scolecithrix bradyi</i> Giesbrecht, 1888
<i>Euchaeta marina</i> (Prestandrea, 1833)	<i>Temora stylifera</i> (Dana, 1849)
<i>Euchaeta spinosa</i> Giesbrecht, 1892	<i>Triconia conifera</i> (Giesbrecht, 1891)
<i>Euterpina acutifrons</i> (Dana, 1847)	<i>Triconia dentipes</i> (Giesbrecht, 1891)
<i>Farranula rostrata</i> (Claus, 1863)	<i>Triconia similis</i> (Sars, 1918)
<i>Goniopsyllus clausi</i> Huys & Conroy-Dalton, 2000	<i>Urocorycaeus furcifer</i> (Claus, 1863)
<i>Haloptilus longicornis</i> (Claus, 1863)	<i>Vetoria granulosa</i> (Giesbrecht, 1891)

## Prilog 5: KITOVI

Skupina kitova (Cetacea) te dobri (*Tursiops truncatus*) i obični dupin (*Delphinus delphis*) zaštićeni su Zakonom o zaštiti prirode RH (2003) od 1995. godine. Obje vrste nalaze se u Crvenoj knjizi sisavaca Hrvatske (2006) te imaju status Ugrožen (EN) i nedovoljno poznat (DD). Također, obje vrste nalaze se na Dodatku II i IV Direktive o staništima (92/43/EEC).

Prema preliminarnom izvještaju o istraživanju dupina (Wiemann et al. 2007; Holcer pers.comm.) provedenom u periodu 2007-2008 utvrđeno je da u širem akvatoriju otoka Visa boravi populacija dobrih dupina. Temeljem podataka prikupljenih tijekom 3 mjeseca terenskog rada 2007. godine veličina populacije procijenjena je upotrebom Chapmanovog procjenitelja na 305 jedinki uz donji 95% interval pouzdanosti od 107 jedinki te gornji 95% interval pouzdanosti od 166 jedinki (Wiemann et al. 2007). Omjer susretanja dupina bio je 0,113 dupina/km, a učestalost opažanja 0,025 opažanja/km u uvjetima pozitivnog istraživačkog napora, dok su omjer susretanja od 0,136 dupina/km i učestalost opažanja od 0,03 opažanja/km procijenjeni uzimajući u obzir sve vremenske uvjete te pozitivni i negativni istraživački napor (Wiemann et al. 2007).

Podaci prikupljeni tijekom 2008. još nisu obrađeni te procjena stoga još nije dopunjena ali rezultati upućuju na rezidentnost dobrih dupina unutar područja s obzirom da je tijekom dvije godine utvrđeno veće pojavljivanje istih jedinki.

Osim dobrih dupina unutar područja opažene su i druge vrste iz skupine kitova: veliki kit (*Balaenoptera physalus*), prugasti dupin (*Stenella coeruleoalba*) te glavati dupin (*Grampus griseus*) (**Tablica 1**).



Veliki interval odstupanja u procjeni brojnosti pokazuje da veličina i status populacije temeljem kratkotrajnog istraživanja ne mogu biti točnije utvrđeni te je stoga potrebno daljnje istraživanje. Također, potrebno je utvrditi više detalja o ukupnoj veličini područja koje navedena populacija koristi. Podaci o opažanju drugih vrsta ili pronalasku uginulih jedinki iz skupine kitova u području, dodatno naglašavaju potrebu daljnjih istraživanja ove skupine.

### Literatura:

Crvena knjiga sisavaca Hrvatske. Nikola Tvrtković (urednik). 127 str. Ministarstvo kulture Republike Hrvatske : Državni zavod za zaštitu prirode, 2006.

EU Habitats Directives (1992) The Council Of The European Communities Directive 92/43/EEC on the Conservation of Natural Habitats and of Wild Fauna and Flora

Zakon o zaštiti prirode (2003) Narodne novine 162.

Wiemann A, Holcer D, Fortuna CM & Mackelworth PC (2007): Adriatic Dolphin Project Vis. Report on the establishment of a preliminary field base and the first cetacean surveys around the island of Vis. Blue World Institute of Marine Research and Conservation. Veli Lošinj. 8pg.

Tablica 1. Popis vrsta iz skupine kitova (Cetacea) zabilježenih na području Viškog arhipelaga.

dobri dupin *Tursiops truncatus*  
veliki kit *Balaenoptera physalus*  
prugasti dupin *Stenella coeruleoalba*  
glavati dupin *Grampus griseus*

## Prilog 6: Izvještaj s javne prezentacije projekta

Prezentacija projekta pod nazivom „OČUVANJE I ODRŽIVO KORIŠTENJE PODMORJA VIŠKOG ARHIPELAGA“ održana je u Komiži 07.studenog 2008. u galeriji Boris Mardešić. Prezentacije je trajala tri sata i obuhvatila je prikaz rezultata istraživanja, prezentaciju prijedloga za održivi razvoj, prezentaciju promotivnog materijala napravljenog u sklopu projekta te raspravu. Na prezentaciji je sudjelovalo oko 20 profesionalnih ribara s otoka Visa, gradonačelnica grada Komiže, nekoliko ribara dopunaca te nekolicina zainteresiranih ronionaca rekreativaca.

Prezentaciju projekta obavili su:

Dr. sc. Ante Žuljević, s prikazom istraživanja bentoskih zajednica, njihovih ugroza i mogućnosti iskorištavanja;

Dip. inž. Nika Sagličić, s prikazom ihtiofaune istraživnog područja;

Dr. sc. Sanja Matić-Skoko, s prikazom istraživanja priobalnog ribolova Viškog akvatorija, analizom kategorija ribara, plovila i korištenih ribolovnih alata, analizom ulova te preporukama za očuvanje ekosustava, a posebno komercijalnih resursa u smislu održivog ribolova;

Dipl. inž. Vedran Nikolić, s prikazom pozitivnih svjetskih primjera osnivanja zaštićenih morskih područja

Dr.sc. Ante Žuljević s prijedlogom uspostave ribolovnih zona otoka Visa i dva posebno upravljana područja na otoku Biševu.

Između svake prezentacije prikazan je jedan



od pet promotivnih filmova (Medvidova spilja, Zelena spilja, Vasillios, Plavetnilo, Gorgonije) načinjenih u sklopu projekta kao i prezentacija info ploče o podmorju Biševa.

Prezentacije su pokazale kako na području Visa i Biševa postoji iznimna raznolikost vrsta i staništa. Ova raznolikost podržava razvoj gospodarski interesantnih vrsta riba i rakova. Međutim, preveliki ribolovni napor dovodi do smanjenja ulova komercijalno zanimljivih vrsta. Posebno je zabrinjavajući trend da se love sve manje jedinke, dok su one velikih tjelesnih dužina i masa vrlo rijetke. U cilju očuvanja i obnove ekosustava te komercijalno isplativih lovina, ali i nove, obogaćene turističke ponude, predložene su slijedeće mjere:

1. uspostava ribolovnih zona na cijelom području Visa
2. uspostava posebno upravljanih područja na Biševu.

Ribolovne zone postojale su za područje Visa i okolnih otoka (Biševo, Jabuka, Brusnik) do početka 90tih godina prošlog stoljeća. Profesionalni ribari se slažu kako je to bila pozitivna praksa koja je prestala zbog političko povijesnih razloga jer je stvaranjem Republike Hrvatske došlo do ukidanja općinskih ovlasti pod čijom je nadležnosti bila ova regulativa. Slažu se kako bi povratak zona bilo dobro rješenje, ali se boje da će najveći problem biti u slaboj kontroli zabrane kao i da se ista neće odnositi na sve kategorije ribolova.

Zaključeno je da se nastavi rad u smislu





određivanja načina i dinamike ponovne uspostave zona s dvogodišnjom rotacijom.

Uspostava posebno upravljanih područja s tzv. „no take“ zonama prihvaćena je kao izvrsna ideja. „No take“ zone pružaju mogućnost obnove ekosustava, sazrijevanja komercijalnih vrsta te njihovo „prelijevanje“ izvan takve zone.

Ovakva područja su turistički zanimljiva zbog svoje „nedirnute“ bioraznolikosti i kao takva su izvrstan turistički brend i imaju veliki potencijal iskorištavanja posebno u ronilačke svrhe.

Međutim, predložene zone na otoku Biševu (prva oko Modre špilje i druga oko Medviđe špilje) smatraju se najboljim ribolovnim postajama, pa je sugerirano da se one organiziraju s ponešto izmjenjenom površinom i lokacijom (na istočnoj strani Biševa) gdje bi bio minimalan sukob interesa s ribarima.

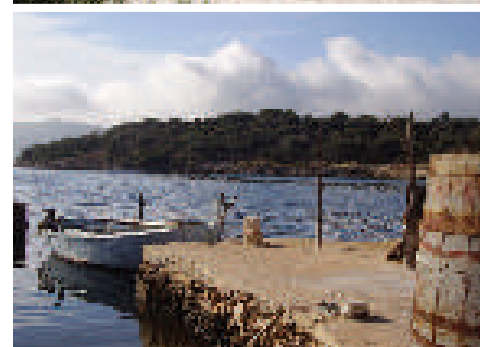
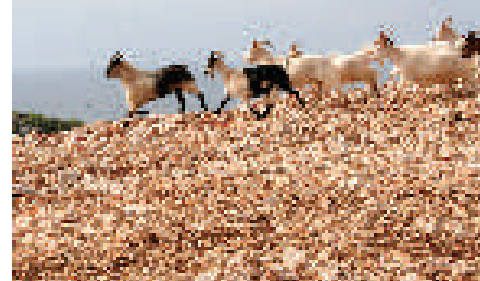
Dodatno, gradonačelnica je istaknula kako za područje Modre špilje grad ima koncesiju za dovođenje turista u obilazak što bi s uvođenjem „no take“ zona postalo neizvedivo.

Zaključeno je, da kod drugog prijedloga postoji cijeli niz otvorenih pitanja koje zahtijevaju da sve zainteresirane strane iznesu mišljenje, i da se kroz raspravu dođe do rješenja koje bi zadovoljilo sve strane, a sve u svrhu očuvanja neupitnih ljepota i bioloških vrijednosti izabраниh lokaliteta.









Projekt COAST razvijen je uz potporu Programa Ujedinjenih naroda za razvoj (UNDP), u suradnji s Ministarstvom zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva te drugim nadležnim ministarstvima, 4 dalmatinske županije te brojnim lokalnim udrugama, tvrtkama i pojedincima, a provodi se uz financijsku potporu Globalnog fonda za okoliš (GEF). Planirano trajanje projekta je 7 godina. Lokalni ured za provedbu Projekta smješten je u Splitu.

Projekt obuhvaća obalno područje četiri dalmatinske županije: Zadarske, Šibensko-kninske, Splitsko-dalmatinske i Dubrovačko-neretvanske. Unutar tog područja prepoznata su i odabrana 4 demonstracijska područja zbog svoje iznimne biološke i krajobrazne vrijednosti. To su (1) Pelješac, Dubrovačko primorje, Malostonski zaljev i Mljet; (2) Vis i viški akvatorij; (3) šire područje ušća rijeke Krke; te (4) otok Pag (jugoistočni dio u Zadarskoj županiji), područje uz Novigradsko i Karinsko more.

Osnovni cilj projekta COAST je učinkovito utjecati na poduzetničke aktivnosti i prakse u turizmu, poljoprivredi, ribarstvu i marikulturi, izravno i kroz bankarski sektor, kako bi isti u svoje prakse uključili održivo korištenje i očuvanje biološke i krajobrazne raznolikosti.

Očuvanje biološke raznolikosti dalmatinske obale, kroz promicanje održivog razvoja, moguće je jedino kroz suradnju svih partnera na nacionalnoj, županijskoj i lokalnoj razini, kao i svih zainteresiranih strana, prvenstveno na području Dalmacije. Svoje prijedloge i pitanja možete uputiti projektnom timu na sljedeću adresu:

Kraj Sv. Ivana 11  
HR-21000 Split  
Tel: +385 21 340480  
Fax: +385 21 340484  
e-mail: [coast@undp.hr](mailto:coast@undp.hr)  
<http://www.undp.hr/coast>

