

# Morska staništa u uvali Zambratija, Umag



NEVEN IVEŠA, mag. biol.

STUDIJA

Morska staništa u uvali Zambratija, Umag

NEVEN IVEŠA, MAG. BIOL.

Šrpanj 2017.

# „Morska staništa u uvali Zambratija, Umag“

Voditelj projekta

Neven Iveša, mag.biol.

Šrpanj 2017.

## Sadržaj

1.	UVOD .....	1
2.	MATERIJALI I METODE ISTRAŽIVANJA .....	4
3.	OPIS ISTRAŽIVANOG PODRUČJA .....	5
3.1.	STANIŠTA I BIOCENOZE NA ISTRAŽIVANOM PODRUČJU .....	5
3.1.1.	STANIŠTA UZ MORSKU OBALU .....	6
3.1.2.	STANIŠTA U INFRALITORALU .....	9
3.1.2.1.	Opis biocenoze sitnih površinskih pijesaka .....	9
3.1.2.2.	Opis biocenoze sitnih ujednačenih pijesaka .....	10
3.1.2.3.	Opis biocenoze infralitoralnih algi .....	12
3.1.2.4.	Opis staništa s izraženim antropogenim utjecajem .....	16
3.2.	PROFILI UVALE ZAMBRATIJA .....	17
3.2.1.	Profil Zambratija 1 .....	17
3.2.2.	Profil Zambratija 2 .....	20
3.2.3.	Profil Zambratija 3 .....	25
4.	ZAŠTIĆENA PRIRODNA BAŠTINA .....	28
5.	PRIJEDLOZI ZA BUDUĆE ODRŽIVO KORIŠTENJE UVALE ZAMBRATIJA .....	30
6.	RASPRAVA I ZAKLJUČAK .....	36
7.	LITERATURA .....	39
8.	PRILOG .....	41
	Popis utvrđenih vrsta .....	41

## 1. UVOD

Ova studija je izrađena za potrebe pilot-projekta pod nazivom „Zona posebnog upravljanja u uvali Zambratija“, kako bi se utvrdilo postojeće stanje prirodnih resursa i odredile preporuke za korištenje, valorizaciju i upravljanje područjem.

Zambratija (tal. *Zambrattia*) je primorsko naselje koje se nalazi sjeverno od grada Umaga, a 2 km jugoistočno od Savudrije te pripada mjesnom odboru Savudrija. Smještena je uz županijsku cestu Umag - Savudrija. Ima 472 stanovnika prema popisu stanovništva iz 2011. godine (izvor: [www.dzs.hr](http://www.dzs.hr)).

Prema Strategiji razvoja Grada Umaga za razdoblje 2016. - 2021. godine prepoznatljivost grada Umaga i okolice povezuje se s turizmom i sportom, a kao glavna gospodarska grana navodi se turizam, odnosno djelatnosti pružanja smještaja i prehrane. Strategija podržava daljnji razvoj selektivnih oblika turizma (sportski, nautički, gastro) te turističku valorizaciju kulturne baštine.

U uvali Zambratija nalazi se lokalna luka otvorena za javni promet s 40 vezova na moru, površine 0,5 hektara.

Indikatori zaštite okoliša se na području grada sustavno prate za kakvoću mora i zraka. Sva ispitivanja kakvoće mora u 2016. i 2017. godini rezultirala su ocjenom „izvrstan“ na svih 25 mjernih točaka, uključujući plažu u uvali Zambratija.

Uvala Zambratija se nalazi u ribolovnoj zoni A. Plovila veća od 15 m ne smiju iskrcavati ulov u luci Zambratija jer ona nije na popisu iskrcajnih mjesta, a najbliža iskrcajna mjesta su Umag i Savudrija. U ovom području nije dozvoljen ribolov povlačnim alatima, koji imaju zabranu unutar pojasa dvije milje od obale. Na 300 m od obale smiju se približiti male plivarice duljine plovila do 12 m, koje mogu loviti sitnu plavu ribu noću ili ciple danju okružujućom mrežom ciplaricom. Na ovom području dozvoljena je i upotreba mreža stajaćica za lov sipa (isključivo izvan perioda zabrane od 15.6. - 10.9.) te mreža listarica tijekom cijele godine. Dozvoljen je lov panulom, ostima, sakupljanje školjkaša ronjenjem, upotreba vrša i parangala te sportski i rekreacijski ribolov.

### **Klimatske značajke**

Prema podacima Službe za zaštitu mora i priobalja (izvor: <http://baltazar.izor.hr>) koja provodi ispitivanje kakvoće mora na mjernoj postaji u uvali Zambratija, prosječna temperatura mora za vrijeme sezone kupanja iznosi 22°C, a salinitet je u rasponu od 28,6 - 37,2 promila. Amplitude plime i oseke iznose 49,5 cm. Kakvoća mora na ovoj plaži se mjeri od 2009. godine i prosječna ocjena je 10, odnosno „izvrstan“ što govori o očuvanosti i izuzetnoj vrijednosti ovog područja.

U Istri se mogu razlikovati tri tipa klime: sredozemna klima (obalni pojas između Novigrada i Rapca), umjereno topla vlažna klima s vrućim ljetom (preostali obalni pojas u Liburnijskom primorju na istočnoj strani poluotoka te područje sjeverno od rijeke Mirne na zapadnoj i sjeverozapadnoj obali) te umjereno topla vlažna klima s toplim ljetom (unutrašnjost poluotoka). Prema navedenom na području grada Umaga prisutna je umjereno topla vlažna klima s vrućim ljetom koja se od sredozemne razlikuje po nešto većoj vlažnosti i nižim temperaturama. Najniži obalni dio, do nadmorske visine oko 150 m, ima prosječnu siječanijsku temperaturu iznad 4°C, a srpanjsku 22 - 24°C. Prosječna godišnja temperatura iznosi oko 14°C. Na sjeverozapadnoj obali padne oko 900 - 1100 mm padalina, najviše u kasnu jesen i zimu. Snijeg je na obali Istre rijetka pojava. Godišnje

ima oko 2.400 sunčanih sati. Temperatura mora najniža je u ožujku (9 - 11 °C), a najviša u kolovozu (24 °C).

U Istri najčešće pušu vjetrovi iz smjerova sjeveroistoka i istoka (bura) i jugoistoka (jugo). Pri stabilnom i vedrom vremenu, a posebno ljeti, u obalnom pojasu Istre je značajna obalna zračna cirkulacija. Danju s mora puše osvježavajući maestral, a noću, kad se kopno ohladi više od mora, obrnuti vjetar - burin.

### **Hidrološke i hidrogeološke značajke**

Na širem području grada Umaga prisutne su dvije osnovne grupe stijena različitih hidrogeoloških značajki: vodopropusne karbonatne stijene te vodonepropusne klastične stijene. Vodopropusne karbonatne stijene odlikuju se velikom infiltracijom i poniranjem oborinskih voda u podzemlje te njenim brzim transportom na raznolike udaljenosti. U vodonepropusne klastične stijene spadaju naslage eocenskog fliša te kvartarne naslage, posebice aluvijalne. Ukoliko su naslage fliša na površini terena, uvjetuju formiranje površinske hidrografske mreže, a ukoliko se naslage fliša nalaze u podzemlju predstavljaju barijeru u kretanju podzemnih voda u krškim vodonosnicima. Duž barijere, na morfološki i tektonski predisponiranim mjestima podzemne vode se izlijevaju na površinu kao stalni ili povremeni izvori. Generalni smjer kretanja podzemne vode je prema zapadu i sjeverozapadu.

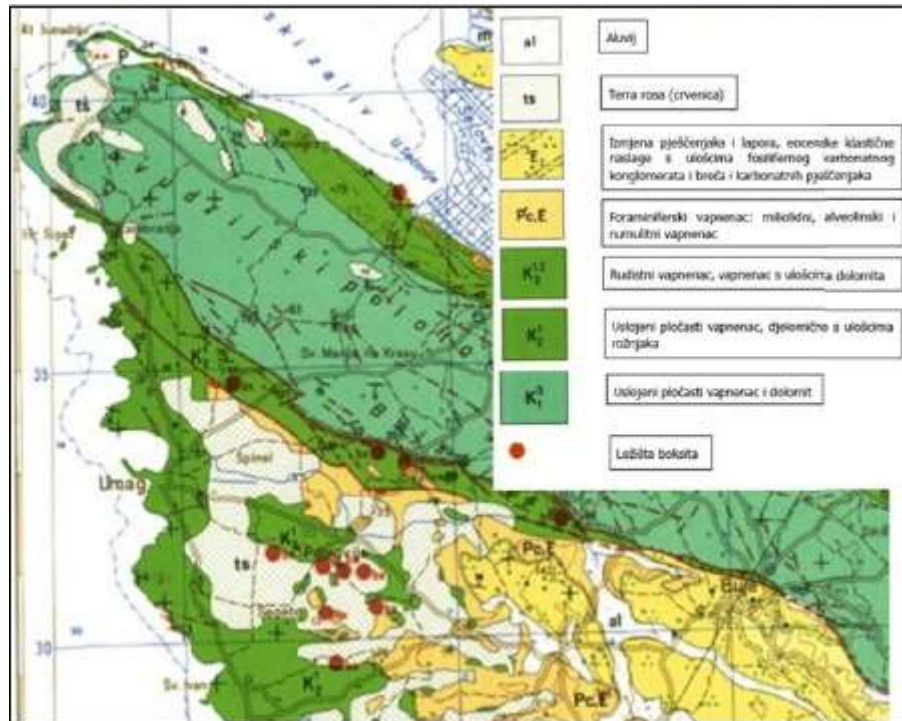
### **Geološke, tektonske i seizmološke značajke**

Prema geološkoj građi istarski poluotok podijeljen je na tri područja: jursko - kredno - paleogenski karbonatni ravnjak južne i zapadne Istre, kredno - paleogenski karbonatno - klastični pojas s ljuskavom građom u istočnoj i sjeveroistočnoj Istri te paleogenski flišni bazen središnje Istre. Područje Umaga spada u jursko - kredno paleogenski karbonatni ravnjak južne i zapadne Istre. Karakteristika područja je krški reljef sa zemljom crvenicom koja na graničnim dijelovima prelazi u područje fliša.

Šire područje grada Umaga izgrađuju naslage donje krede, gornje krede, paleocena i eocena, gornjeg eocena te kvartara. Priobalno područje izgrađeno je od vapnenaca gornje krede - cenoman (K21). To su uglavnom debelo uslojeni ili masivni rudistni vapnenci s grebentskim obilježjima. U razdoblju paleocen – eocen taloženi su foraminiferski vapnenci (miliolidni, alveolinski i numulitni). Idući prema unutrašnjosti, javljaju se naslage fliša iz gornjeg eocena zastupljene uglavnom laporima, pješčenjacima, brečama i konglomeratima. Od kvartarnih naslaga prisutne su zemlja crvenica (ts), koja se prostire preko krednih karbonatnih naslaga, i aluvijalne naslage (al) koje prekrivaju doline potoka, a sastoje se uglavnom od gline i ilovače.

Naslage u Istri moguće je podijeliti u četiri sedimentacijske cjeline međusobno odijeljene emerzijama različitog trajanja (Slika 1). Najstarija taložna cjelina (jedinica I) obuhvaća jezgru zapadnoistarske antiklinale, a karakterizirana je različitim tipovima plitkovodnih vapnenaca taloženi u razdoblju od srednje jure do starijeg dijela gornje jure. Druga taložna cjelina (jedinica II) je transgresivno-regresivna. Sadrži naslage taložene u razdoblju od najmlađe jure do mlađeg dijela donje krede. Obilježavaju ju različiti tipovi peritajdalnih vapnenaca, emerzijske breče te rano i kasnodijagenetski dolomiti. Treća taložna cjelina (jedinica III) je transgresivna, karakteristična po plitkomorskim taložnim sustavima, o čemu svjedoče pukotine isušivanja, stromatolita, plimnih kanala i tragova dinosaura. Četvrta taložna cjelina (jedinica IV) je veoma promjenjiva s obzirom na promjenu uvjeta taloženja u paleogenskim marinskim okolišima. Paleogenske naslage obuhvaćaju

Liburnijske naslage, foraminiferske vapnenice, prijelazne naslage i flišne naslage, transgresivno taložene na različite članove kredne podloge (Istarska enciklopedija, 2005.). Na području zahvata prevladavaju kredni vapnenci taloženi u trećoj sedimentacijskoj cjelini, a manjim dijelom flišne naslage taložene u četvrtoj sedimentacijskoj cjelini. Podmorje istraživanog akvatorija uvale kod Umaga pokriveno je recentnim naslagama i to uz uski obalni pojas šljunkom i šljunkovitim pijeskom, a dijelom trase pri kraju ispusta otpadnih voda pijeskom. Čestice koje se talože na morskom dnu su uglavnom ostaci karbonatnog biogenog materijala. Debljina šljunka i pijeska je promjenjivog intervala.



Slika 1. Geološka karta područja Grada Umaga (isječak iz OGK SFRJ 1:100 000 list Trst, izvor: Studija utjecaja na okoliš, Sustav javne odvodnje i uređaj za pročišćavanje otpadnih voda Aglomeracija Umag, siječanj 2016.)

## 2. MATERIJALI I METODE ISTRAŽIVANJA

Za potrebe izrade ove studije u uvali Zambratija na području teritorijalnog ustroja Grada Umaga, obavljena su terenska istraživanja tijekom svibnja, lipnja i početkom srpnja 2017. godine. Na istraživanom području utvrđen je raspored staništa i biocenoza, te je napravljena inventarizacija pripadajuće flore i faune.

U provedbi istraživanja odabrana su 3 profila duž kojih se obavilo istraživanje uz pomoć autonomne ronilačke opreme koristeći pritom metodu vizualnog cenzusa. Profili su odabrani na način da se istraživano područje cjelovito obuhvati i utvrdi cjelokupna raznolikost staništa, biocenoza i pojedinih vrsta.

Duž istraživanih profila utvrđene su prisutne biocenoze i zabilježene vrste organizama. Samo za vrste koje nije bilo moguće determinirati na licu mjesta, sakupljeni su uzorci za detaljnu obradu i određivanje u laboratoriju.

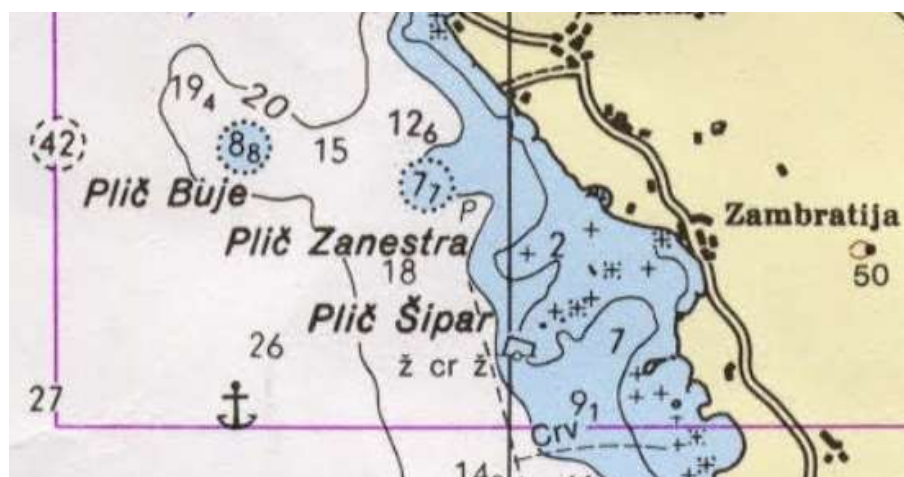
Profili su snimljeni podvodnim fotoaparatom do dubine od 8 metara, te su isti skicirani.

Sakupljeni uzorci konzervirani su u 70 %-tnom alkoholu ili 4%-tnom formalinu i determinirani uz korištenje sljedećih radova i priručnika: Bakran-Petricioli (2016), Calvo (1995), Debelius (2001), Doneddu i Trainito (2005), Falciai i Minervini (1992), Hofrichter (2003), Jardas (1996; 1997), Milišić (1991; 2006), Poppe i Goto (1993), Riedl (1991), Trainito (2005a, 2005b), Turk (1996; 2007), Zavodnik i Šimunović (1997) i Zibrowius (1980).

### 3. OPIS ISTRAŽIVANOG PODRUČJA

Uvala Zambratija otvorena je prema zapadu, približno je 370 m uvučena u kopno i na ulazu široka oko 950 m. Udaljenost od obale do najudaljenije pličine Šipar je 1130 m. Pličina Šipar ima dva grebena koji za vrijeme oseke vire iz mora (Slika 2). Bliži se nalazi 350 m od obale, a udaljeniji je oko 700 m daleko od najbližeg kopna. Cijela pličina je duga oko 1 km i proteže se u smjeru jugozapad-sjeveroistok. Ukupna površina uvale zajedno s pličinom iznosi oko 62 hektara odnosno 0.62 km<sup>2</sup>. Dužina obale do prvog mola je 970 m, a sveukupno 1,76 km. Najveći dio uvale je dubine do 2 m. Na udaljenosti od 1 km od obale, odnosno van pličine dubina iznosi 10 m, a nakon 2 km 25-30 m.

Uvala nije izložena jačem djelovanju valova i vjetrovima što je vidljivo prema visini supralitoralne zone (prosječno oko 1 m), kopnenoj vegetaciji koja dopire do 3 m od mora te kamenjem s oštrim rubovima u plićim dijelovima uvale.



Slika 2. Prikaz pličine Šipar, izvor: Hrvatski hidrografski institut, Pomorska karta sjevernog Jadrana

Najveći dio hrvatskoga teritorijalnog mora pripada litoralnom području - plitkom području mora uz obalu koje obuhvaća kontinentsku podinu, a prostire se od obale do dubine od oko 200 m. Unatoč navedenoj podjeli, ne smije se zanemariti činjenica da su organizmi u moru ekološki i životno povezani. Tako neki organizmi cijeli životni ciklus provode u pelagijalu, neki u bentosu, no mnogo je i takvih koji dio životnog ciklusa provedu u drugom području (npr. *Pinna nobilis* i *Hommarus gammarus* - bentoski organizmi koji imaju planktonske ličinke; *Loligo vulgaris* - nektonski organizam koji jaja polaže u bentosu, *Atherina boyeri* - nektonski organizam čija su jaja sastavni dio planktona itd.).

#### 3.1. STANIŠTA I BIOCENOZE NA ISTRAŽIVANOM PODRUČJU

Sukladno terenskim istraživanjima i prema Prilogu I., Pravilnika o popisu stanišnih tipova, karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima ("Narodne novine" br. 88/2016) na istraživanom području uvale Zambratija utvrđena su staništa s pripadajućim biocenozama, asocijacijama i facijesima, a čiji je popis i opis sastavni dio ove studije. Tim Pravilnikom u pravni



poredak Republike Hrvatske unosi se Prilog I. Direktive 92/43/EEZ o zaštiti prirodnih staništa i divljih biljnih i životinjskih vrsta (SL L 206, 22.07.1992.) kako je zadnje izmijenjena i dopunjena Direktivom Vijeća 2013/17/EU od 13. svibnja 2013. o prilagodbi određenih direktiva u području okoliša zbog pristupanja Republike Hrvatske.

U Prilozima tog Pravilnika navedeni su popisi svih stanišnih tipova, svih rijetkih i ugroženih stanišnih tipova od nacionalnog i europskog značaja zastupljenih na području Republike Hrvatske te popis rijetkih i ugroženih stanišnih tipova zastupljenih na području Republike Hrvatske značajnih za ekološku mrežu Natura 2000, uključujući i prioritetne stanišne tipove od interesa za Europsku uniju.

Prema Pravilniku na području uvale Zambratija tijekom istraživanja utvrđena su staništa i biocenoze čiji je pregled dat u nastavku.

### 3.1.1. STANIŠTA UZ MORSKU OBALU

#### Klasifikacija

##### F. Morska obala

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

###### F. 4. 2. Supralitoralne stijene

###### F. 4. 2. 1. Biocenoza supralitoralnih stijena

###### F. 4. 2. 1. 2. Lokvice s promjenjivom slanošću (mediolitoralna enklava)

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

###### F. 5. 1. Antropogena staništa morske obale

###### 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. 4. Mediolitoralno čvrsto dno i stijene

###### G. 2. 4. 1. Biocenoza gornjih stijena mediolitorala

###### G. 2. 4. 2. Biocenoza donjih stijena mediolitorala

###### G. 2. 5. Antropogena staništa u mediolitoralu

###### G. 2. 5. 1. Zajednice mediolitorala na pomičnoj podlozi pod utjecajem čovjeka (mulj, pijesak, šljunak)

###### G. 2. 5. 2. Zajednice mediolitorala na čvrstoj podlozi pod utjecajem čovjeka

#### Opis staništa

Zbog geomorfoloških karakteristika naše obale, koja je većinom kamenita, staništa na stjenovitim obalama zauzimaju znatno veći dio obale nego ona na pomičnoj podlozi (na muljevima, pijescima i šljuncima). Visina supralitoralne stepenice na kamenitoj istočnoj obali Jadrana ovisi o izloženosti obale - što je veća izloženost valovima to je viši pojas supralitorala, od svega nekoliko centimetara pa do više metara u visinu. Supralitoral je pojas vlažen samo prskanjem valova, pa njime vladaju ekstremni ekološki uvjeti i zato mu je obilježje mala biološka raznolikost. Ispod njega

je mediolitoral - pojas plime i oseke u kojemu su ekološki uvjeti za organizme nešto povoljniji, pa je biološka raznolikost nešto veća. U mediolitoralu tako žive oni organizmi koji mogu podnijeti povremeno izranjanje iz mora (tj. mogu biti kraće vrijeme, odnosno nekoliko sati na suhom). Tamo gdje vrste karakteristične za pojedine zajednice nisu prisutne ili nisu dobro razvijene (što je često), neiskusnu oku teško je prepoznati točnu granicu između supralitorala i mediolitorala. Zato su ovdje prikazane sve tri biocenoze, koje se redovito pojavljuju zajedno, raspoređene po visini jedna ispod druge; najviša, na granici s kopnenim zajednicama, je biocenoza supralitoralnih stijena, ispod nje nalazi se biocenoza gornjih stijena mediolitorala te potom, na granici prema infralitoralu, biocenoza donjih stijena mediolitorala.

Biocenozi supralitoralnih stijena karakteriziraju ekstremni ekološki uvjeti (nedostatak vlage, jaka kolebanja temperature i saliniteta, udaranje valova) pa je u njoj biološka raznolikost vrsta malena. Gornji, bijeli pojas stijena, uglavnom bez vegetacije ili s rijetkim halofitima, oštro je odijeljen od dobro razvijene kopnene vegetacije i pripada kopnenoj zajednici morske obale. Taj je pojas rijetko izložen prskanju valova, no dovoljno da spriječi razvoj kopnenih biljaka koje ne podnose zaslanjivanje. Biocenoza supralitoralnih stijena, u kojoj žive morski organizmi odnosno organizmi ovisni o moru, u donjem je dijelu toga bijelog pojasa i svojstvene su joj prvenstveno epilitske cijanobakterije (tamniji pojas uglavnom smeđocrne boje). Od životinja u toj su biocenozi karakteristični puževi vrste *Melarhapha neritoides* koji se hrane cijanobakterijama, izopodni račić vrste *Ligia italica* te ciripedni račić vrste *Chthamalus depressus*.

Biocenoza gornjih stijena mediolitorala izloženija je sušenju i bojom je nešto svjetlija nego biocenoza donjih stijena mediolitorala (Slika 3). Njome dominiraju litofitske cijanobakterije (većinom endolitske, daju stijenama maslinastosmeđu boju), priljepci (puževi roda *Patella*) koji se hrane cijanobakterijama te ciripedni račići vrsta *Chthamalus stellatus* i *Chthamalus montagui*. Na granici prema biocenozi donjih stijena mediolitorala ponegdje se u sjevernom Jadranu pojavljuje smeđa endemska, strogo zaštićena alga, *Fucus virsoides*.



Slika 3. Biocenoza gornjih stijena mediolitorala u uvali Zambratija

Biocenoza donjih stijena mediolitorala manje je izložena sušenju nego biocenoza gornjih stijena mediolitorala te je biološka raznolikost vrsta nešto veća. U zasjenjenim prostorima unutar

organogenih tvorba ove mediolitoralne stepenice i ispod njih žive mnogi kriptični organizmi. Te su asocijacije indikatori čistoga mora, a kako veoma polako rastu, smatraju se ugroženim staništima koje treba očuvati. Najčešći su životinjski organizmi u biocenozi donjih stijena mediolitorala crvena moruzgva (*Actinia equina*), priljepci (*Patella spp.*) i ogrc (*Phorcus turbinatus*).

U Hrvatskoj ova su staništa prisutna na stjenovitoj obali uz kopno i otoke duž cijelog Jadrana. Budući da se razvijaju u uskom području uz obalu gdje je pritisak ljudskih aktivnosti velik, ta su staništa, unatoč brojnosti i širokoj rasprostranjenosti, ipak ugrožena. Zapravo je malen broj područja na kojima ta staništa već nisu degradirana ljudskim utjecajem. Osjetljiva su na povećanu eutrofikaciju te ih ugrožavaju podmorski ispusti otpadne vode, gradnja i nasipanje u more, uzgajališta riba i školjkaša, benzinske crpke, marine, lučice. Naročito ih ugrožava gradnja u obalnom pojasu poput betoniranja i niveliranja neravne stjenovite obale za potrebe plažnog turizma (Slika 4).



Slika 4. Izgrađeni dijelovi supralitorala i mediolitorala u uvali Zambratija

#### Mjere zaštite:

- nadzirati kakvoću morske vode,
- zabraniti betoniranje obale i gradnju neposredno uz obalu te nasipanje mora na mjestima gdje ta staništa još nisu degradirana,
- evidentirati područja gdje je dobro razvijena asocijacija s endemskom vrstom alge *Fucus virsoides*,
- educirati javnost o vrijednosti tih staništa i uspostaviti sustavno praćenje njihova stanja i
- nastojati očuvati ona područja u kojima ta staništa još nisu pod antropogenim utjecajem.

### 3.1.2. STANIŠTA U INFRALITORALU

#### Klasifikacija

##### 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. 1. 1. Facijes s vrstom *Lentidium mediterraneum*

##### G. 3. 2. 2. Biocenoza sitnih ujednačenih pijesaka

##### G. 3. 2. 2. 1. Asocijacija s vrstom *Cymodocea nodosa*

#### 3.1.2.1. Opis biocenoze sitnih površinskih pijesaka

Ova infralitoralna biocenoza rasprostranjena je na sitnom pijesku ujednačenih zrnaca (dobro sortiranom) u plitkom moru, od razine donje oseke pa do dubine od oko 2,5 metara (Slika 5). Česta je u sjevernom i uz zapadne obale Jadrana te zauzima velik dio talijanske obale. U uvali Zambratija na ovoj biocenozi često se može susresti riba vrste *Lithognathus mormyrus* (Slika 6). Ovo stanište sadržano je u Direktivi o staništima; stanište koje zahtijeva provođenje mjera očuvanja po Barcelonskoj konvenciji.



Slika 5. Biocenoza sitnih površinskih pijesaka u uvali Zambratija, svibanj 2017., dubina: 1 m



Slika 6. Fotografija vrste *Lithognathus mormyrus* u uvali Zambratija, dubina 1,5 m

#### Mjere zaštite:

- zabraniti gradnju i nasipanje obale u neposrednoj blizini staništa,
- nadzirati kakvoću morske vode, educirati javnost o vrijednosti i ugroženosti ovog staništa,
- uspostaviti sustavno praćenje stanja i
- uspostaviti zaštićena područja na mjestima gdje ova zajednica još nije degradirana

#### 3.1.2.2. Opis biocenoze sitnih ujednačenih pijesaka

Ova se infralitoralna biocenoza nastavlja na biocenozi sitnih površinskih pijesaka. Prostire se na dubinama od oko 2,5 do 25 metara. Ima je u svim dijelovima uz istočnu obalu Jadrana, no ovdje obuhvaća puno manja područja nego uz zapadnu obalu Jadrana. Iako se na prvi pogled doima pustom, u površinskom sloju pijeska živi mnoštvo organizama (Bivalvia, Gastropoda, Echinodermata, Polychaeta). Nerijetko se pojavljuje i asocijacija sa vrstom *Cymodocea nodosa* koja je svojstvena i biocenozi zamuljenih pijesaka zaštićenih obala. U uvali Zambratija česte vrste na ovoj biocenozi su žarnjak *Condylactis aurantiaca* i bodljikaš *Holothuria tubulosa* (Slika 7).



Slika 7. Žarnjak *Condylactis aurantiaca* u uvali Zambratija, dubina: 4 m

U Hrvatskoj su mjesta na kojima se pojavljuje ova biocenoza malobrojna. Većina u obalnom dijelu ima namjenu plaža i zbog toga su plići dijelovi pod izrazitim ljudskim utjecajem, naročito ljeti. Blizina atraktivnih plaža potiče i prekomjernu gradnju apartmanskih naselja i hotela što povećava opasnost od onečišćenja. Najdublji dijelovi te biocenoze mogu biti izloženi koćarenju i ribolovu obalnim mrežama potegačama (migavica, ludar). Stanište koje uključuje biocenozu sitnih ujednačenih pijesaka sadržano je u Direktivi o staništima; stanište koje zahtijeva provođenje mjera očuvanja po Barcelonskoj konvenciji.

#### Mjere zaštite:

- zabraniti gradnju i nasipanje u neposrednoj blizini pješčanih plaža,
- nadzirati kakvoću morske vode,
- spriječiti uporabu ribolovnih alata koji oštećuju/uništavaju stanište,
- educirati javnost o vrijednosti i ugroženosti staništa,
- uspostaviti sustavno praćenje stanja u tim - na hrvatskoj obali Jadrana malobrojnim područjima i
- uspostaviti zaštićena područja na mjestima gdje spomenuta zajednica još nije degradirana

### 3.1.2.3. Opis biocenoze infralitoralnih algi

#### Klasifikacija

##### G. 3. 6. Infralitoralna čvrsta dna i stijene

##### G. 3. 6. 1. Biocenoza infralitoralnih algi

G. 3. 6. 1. 2. Asocijacija s vrstom *Cystoseira amantacea* (var. *amantacea*, var. *stricta*, var. *spicata*)

G. 3. 6. 1. 14. Asocijacija s vrstom *Stypocaulon scoparia* (*Halopteris scoparia*)

G. 3. 6. 1. 18. Asocijacija s vrstom *Flabellia petiolata* i *Peyssonnelia squamaria*

Biocenoza infralitoralnih alga pojavljuje se na čvrstom dnu u infralitoralnu. Široko je rasprostranjena uz istočnu obalu Jadrana. Njezine dubinske granice određuje količina svjetlosti koje u ovoj zajednici ima puno. Zato u njoj, naročito u plićim područjima, dominiraju fotofilne alge (Slika 8 i 9). Rasprostire se od morske površine do dubine od oko 30 metara.



Slika 8. Infralitoralne alge u uvali Zabratića, lipanj 2017, dubina: 1,5 m



Slika 9. Asocijacija infralitoralnih algi na većem kamenju i stjenovitoj podlozi, lipanj 2017., dubina 1,5 m



Slika 10. Spužva *Ircinia* sp. i alga *Halimeda tuna* u biocenozi infralitoralnih algi u uvali Zambratija, lipanj 2017., dubina: 2 m

Na mjestima gdje je more mutno donja je granica ove zajednice puno pliće, dok na mjestima gdje je more izrazito prozirno donja granica može biti i na dubinama većim od 40 metara. Trofička struktura zajednice infralitoralnih alga veoma je kompleksna i povezana s drugim organizmima te predajom organske tvari koja je u njoj proizvedena. U toj se biocenozi mnogi



životinjski organizmi hrane i razmnožavaju te nalaze zaklon. Mnogi od njih (Vertebrata, Arthropoda, Bivalvia, Cephalopoda) čovjeku su i ekonomski važni. Biološka raznolikost je tu velika, što se očituje velikim brojem vrsta (ponegdje zabilježeno i više stotina), asocijacija i facijesa (Slika 10, 11, 12 i 13). U zajednici infralitoralnih alga svjetlost i hidrodinamizam smanjuju se s dubinom, pa su na donjem rubu naselja, kao i u donjim slojevima između dobro razvijenih talusa alga prisutne scijafilne vrste, npr. *Flabellia petiolata* i vrste roda *Peyssonnelia*.



Slika 11. Obraštajne zajednice u biocenozi infralitoralnih algi u uvali Zambratija, lipanj 2017., dubina: 1,5 m



Slika 12. Naselje zelene alge *Acetabularia acetabulum* u uvali Zambratija, srpanj 2017., dubina: 2 m



Slika 13. Žarnjak *Anemonia viridis* u uvali Zambratija, svibanj 2017, dubina: 3 m

Budući da se biocenoza razvija u uskom području uz obalu gdje je pritisak ljudskih aktivnosti velik, ta je zajednica veoma ugrožena. Njezina osjetljivost na povećanu eutrofikaciju je velika, a prirodna obnova nakon oštećenja spora. Ugrožavaju je podmorski ispusti otpadne vode, gradnja i nasipanje u more, uzgajališta riba i školjkaša, stanice za punjenje goriva, marine, lučice. Razbijanje kamenja i stijena u plitkom infralitoralju radi ilegalnog vađenja vrste *Litophaga litophaga* nanosi trajne štete. U novije vrijeme napredovanje invazivnih vrsta, npr. zelenih alga roda *Caulerpa* (u uvali Zambratija je prisutna vrsta *Caulerpa cylindracea*) koje se s autohtonim vrstama natječu za prostor i svjetlost, također ugrožava tu zajednicu. Stanište s biocenozom infralitoralnih alga sadržano je u Direktivi o staništima kao stanište koje zahtjeva provođenje mjera očuvanja po Barcelonskoj konvenciji.

#### Mjere zaštite:

- nadzirati kakvoću morske vode, zabraniti gradnju i nasipanje,
- u more iznad dobro razvijenih naselja infralitoralnih alga i u njihovoj blizini,
- zabraniti uporabu ribolovnih alata koji oštećuju/uništavaju naselje,
- ograničiti prekomjeren ribolov (naročito onaj koji izmiče evidenciji mjerodavnih ustanova),
- ograničiti postavljanje uzgajališta riba i/ili školjkaša iznad naselja,
- educirati javnost o vrijednosti tih naselja i uspostaviti sustavno praćenje njihova stanja,
- uspostaviti sustavno praćenje napredovanja invazivnih vrsta i
- nastojati očuvati ona područja u kojima naselja infralitoralnih alga još nisu pod antropogenim utjecajem

#### 3.1.2.4. Opis staništa s izraženim antropogenim utjecajem

##### Klasifikacija

##### G. 3. 8. Antropogena staništa u infralitoralu

##### G. 3. 8. 2. 3. Degradirana biocenoza infralitoralnih algi

##### G. 3. 8. 5. Infralitoralne zajednice oko podmorskih ispusta otpadnih voda

##### G. 3. 8. 5. 1. Infralitoralne zajednice oko podmorskih ispusta otpadnih voda

Područje uvale Zambratija izloženo je raznim antropogenim utjecajima. Plićine u uvali devastirane su protuzakornim izlovom strogo zaštićenog školjkaša *Litophaga litophaga* (Slika 14) te intenzivnim izlovom školjkaša koji obitavaju u pokretnoj podlozi čime se narušava stabilnost biocenoze infralitoralnih algi. Također, zbog prisutnosti havarijskog preljeva u uvali Zambratija, ukoliko se koristi, otpadne vode mogu štetno djelovati na infralitoralne biocenoze.



Slika 14. Degradirana biocenoza infralitoralnih algi

### 3.2. PROFILI UVALE ZAMBRATIJA

#### 3.2.1. Profil Zambratija 1

(45°28'12''13°29'54'' - 45°28'27''13°30'06'')



Slika 15. Oznaka profila Zambratija 1

Istraživano područje nalazi se na sjeveroistočnom dijelu uvale i obuhvaća profil od morske obale prema vanjskim pličinama (Slika 16) koje se protežu iz smjera sjeveroistok – jugozapad (Slika 15). Područje istraživanja obuhvaća pličinu Šipar, Zenestra i Buje. Ukupna duljina istraživanog profila iznosi oko 1000 metara. Budući je cijelo područje uvale Zambratija otvoreno prema zapadu, snažno je izloženo udarima valova. Ulaz na profil Zambratija 1. nalazi se uz betonski molo koji tvori kompleks obalne infrastrukture izgrađene za potrebe plažnog turizma (betonska plažna pera, pristupno stepenište, sunčalište). Između mola i plažnih pera nalazi se plaža koja se sastoji od nanešenog sloja detritusa s komponentom nasipanog šljunka. Udio prirodnog detritusa u većem je udjelu u odnosu na alohoni, nasipani materijal, a većinom se sastoji od razlomljenih ljuštura školjkaša. Stjenoviti dio supralitorala periodično je prekriven modrozelenom algom *Rivularia atra*. Halofitne zajednice su slabo razvijene. Mjestimično su prisutne vrste *Crithmum maritimum* i *Limbarda crithmoides*. Na mediolitoralnoj stepenici prisutan je rak *Pachygrapsus marmoratus*, dok je moruzgva *Actinia equina* zastupljena s nekoliko jedinki. Od školjkaša prisutni su juvenilni primjerci dagnje, *Mytilus galloprovincialis* i puž *Patella rustica*. Dubina istraživanog profila varira od 0.5 do 5 metara s tim da je prosječna dubina oko 1 metar. Kut pada profila dna je vrlo oštar, uglavnom manji od 10 stupnjeva. Na infralitoralnoj stepenici prisutno je čvrsto morsko dno s degradiranom biocenozom infralitoralnih algi. Evidentirane su brojne uginule jedinke strogo

zaštićene vrste *Pinna nobilis*, kojim su se u trenutku provedbe istraživanja hranili puževi vrste *Hexaplex trunculus*. Na pojedinim uginulim primjercima vrste *Pinna nobilis* utvrđeno je od 10 - 50 jedinki navedenog puža. Cijelom dužinom profila stjenovito dno degradirano je postupcima vađenja vrste *Litophaga litophaga*. Vrlo je česta prisutnost školjkaša, *Arca noae*. Mjestimično duž profila, a naročito pri njegovom središnjem dijelu prisutni su veći komadi kamenja s izraženim obraštajnim zajednicama koju najčešće sačinjavaju spužva *Ircinia sp.*, mahovnjak *Schizobrachiella sangiunea* i plaštenjak *Microcosmus sabatieri*. Većim dijelom profila razvijene su degradirane biocenoze infralitoralnih algi, pogotovo na stijenama. Prisutne su vrste algi *Flabellia petiolata*, *Halimeda tuna*, *Dictyota dichotoma* i *Laurencia obtusa*. Utvrđena je značajna prisutnost ježinca vrste *Paracentrotus lividus*. Oko kamenja prisutne su enklave biocenoza sitnih površinskih pijesaka na kojima je česta vrsta puža, *Bolma rugosa* i u sedimentu školjkaš vrste *Venus verrucosa*.



Slika 16. Grebeni na vanjskim pličinama u uvali Zambratija

Duž profila prisutne su 3 izraženije pličine, od kojih su 2 za vrijeme oseke izložene zraku. U užem području grebena dobro je razvijena zajednica infralitoralnih alga gdje prevladavaju vrste *Anadyomene stellata*, *Codium dichotomum*, *Codium bursa* i *Padina pavonica*. Na donjoj mediolitoralnoj stepenici grebena utvrđeni su rakovi vitičari vrste *Perforatus perforatus* u većem broju. U infralitoralnu kamenitu podloge česte su spužve *Hemimycale columella*, *Ircinia sp.*, *Spongia (Spongia) officinalis* i *Aplysina aerophoba*. U scijafilnim dijelovima stijena česta je spužva *Chondrosia reniformis*. Od žarnjaka na ovom dijelu postaje utvrđena je *Anemonia viridis*, a duž baznih dijelova većeg kamenja prisutne su kolonije obrubnjaka vrsta *Aglaophenia pluma* i *Eudendrium racemosum*. Na obrubnjacima prisutni su puževi *Flabellina affinis*. Tijekom terenskih istraživanja (svibanj 2017.), na cijelom području infralitorala oko grebena na dubini od 1.5 metara položene su trostruke mreže stajaćice listarice. U mrežama stajaćicama utvrđeni su dekapodni rakovi *Eriphia spinifrons*, *Maja crispata* i *Dromia personata*. Navedene vrste rakova uhvaćene su na dijelovima mreže gdje su zaglavljene ribe i to najčešće *Scorpaena porcus*, *Symphodus tinca* i *Labrus*

*merula* (Slika 17). U području infralitorala oko grebena utvrđena je veća raznolikost ribljih vrsta u odnosu na ostali dio istraživanog profila. Najčešće zastupljene vrste su *Serranus scriba*, *Symphodus roissali*, *Symphodus tinca*, *Chromis chromis* te primjerci vrsta *Diplodus vulgaris*, *Diplodus puntazzo*, *Diplodus sargus* i *Diplodus annularis*. Ujedno na navedenom području utvrđena je veća prisutnost otpada; ribolovnog materijala (konopi, mrežni materijal), guma, akumulatora, plastične ambalaže (cijevi) i metala (dijelovi limenih konstrukcija) (Slika 18). Od glavonožaca utvrđena je sipa, *Sepia officinalis*.



Slika 17. Vrsta *Labrus merula*



Slika 18. Odbačena guma u biocenozi infralitoralnih alga

### 3.2.2. Profil Zambratija 2

(45°28'12''13°29'54'' - 45°28'24''13°30'36'' | 45°28'01''13°30'22'' - 45°28'33''13°30'11'')



Slika 19. Oznaka profila Zambratija 2

Istraživano područje sastoji se od 2 podprofila koja obuhvaćaju rubne i vanjske dijelove pličine i grebena (u smjeru sjeveroistok - jugozapad) te okomiti profil (za istraživanje središnjeg dijela uvale) koji se proteže od najsjevernije do najjužnije točke uvale (u smjeru sjeverozapad - jugoistok) (Slika 19). Ukupna duljina oba podprofila iznosi 2930 m. U provedbi istraživanja obuhvaćeni su rubni i distalni dijelovi Profila Zambratija 1 te područje oko središnjeg dijela uvale. Dubina varira od 2 do 8 metara s prosječnom dubinom od 3 metra. Od površine pa do 3 metra dubine razvijena je biocenoza fotofilnih algi (Slika 20) gdje prevladavaju vrste *Anadyomene stellata*, *Halymeda tuna*, *Flabellia petiolata*, *Padina pavonica*, *Codium bursa*, *Dasycladus vermicularis*, *Acetabularia acetabulum*, *Laurencia obtusa* i *Dictyota dichotoma*. Podmorske šumice sačinjavaju vrste smeđih algi *Cystoseira amentacea* i *Cystoseira barbata*, međutim njihov je facijes u degradirajućem stanju, odnosno utvrđena je slaba razvijenost sekundarnih kauloida te izostanak filoida. Također, u jugozapadnom dijelu uvale na području profila utvrđena je potpuna degradacija morske cvjetnice vrste *Cymodocea nodosa*. Listovi potpuno izostaju, a veći dio sedimentne površine gdje se nalaze odumrli dijelovi stabljike i korijena izložen je erozivnom djelovanju te dolazi do daljnjeg potkopavanja podloge. Naokolo se nalaze naslage odumrlog lišća u određenoj fazi razgradnje.

Na cijelom području utvrđeno je tek nekoliko manjih površina vrste *Cymodocea nodosa* u zdravoj vegetativnoj fazi što je zanemarivo u odnosu na ukupnu površinu.



Slika 20. Biocenoza infralitoralnih alga na profilu Zambratija 2

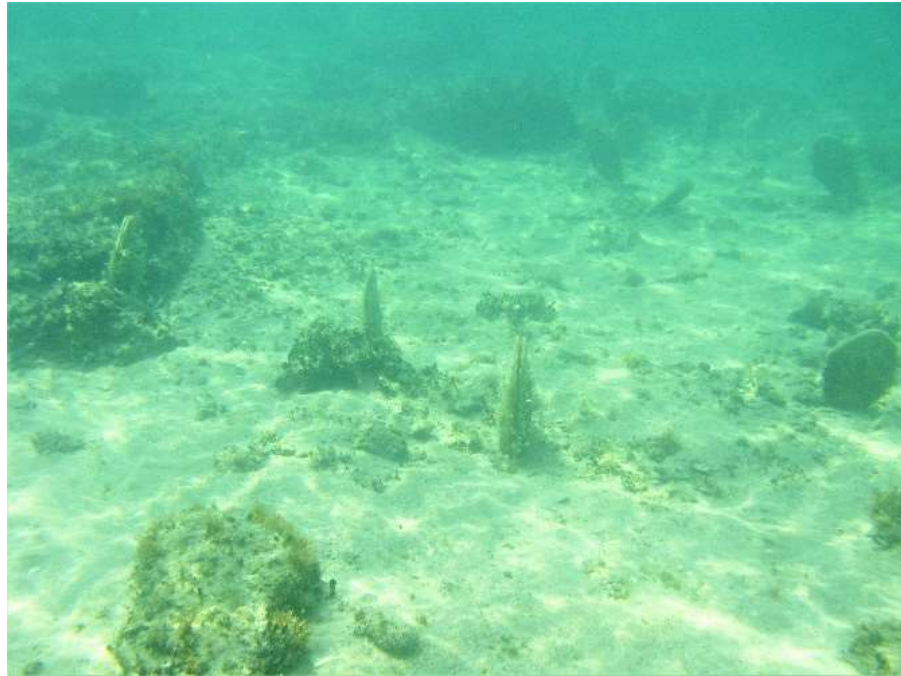
U sklopu biocenoze infralitoralnih alga česte su životinjske vrste poput spužvi *Cliona viridis* i *Aplysina aerophoba*, kamenih koralja *Balanophyllia (Balanophyllia) europaea*, puževa *Bittium reticulatum*, *Bolma rugosa*, *Conus ventricosus*, *Cerithium vulgatum*, glavonošca *Sepia officinalis*, mnogočetinaša *Sabella spallanzanii* i *Protula tubularia*, bodljikaša *Arbacia lixula*, *Marthasterias glacialis* i *Holothuria tubulosa*. Od riba u najvećem broju prisutne su vrste *Symphodus tinca*, *Labrus merula*, *Symphodus mediterraneus*, *Symphodus ocellatus*, *Parablennius gattorugine*, *Parablennius tentacularis*, *Gobius niger*, *Gobius cruentatus*, *Gobius bucchichi*, *Serranus scriba*, *Chromis chromis*, *Sarpa salpa*, *Sparus aurata*, *Oblada melanura*, *Spicara maena*, *Diplodus vulgaris*, *Diplodus sargus*, *Diplodus annularis*, *Mugil cephalus*, *Liza aurata* i *Liza saliens* (Slika 21). Tijekom istraživanja ustanovljena je znatna plašljivost ribe što ukazuje na intenzivan ribolovni pritisak, ponajprije ribolovom podvodnom puškom.





Slika 21. Podmorje profila Zambratija 2, vrste *Flabellia petiolata* i *Serranus scriba*, lipanj 2017., dubina: 3 m

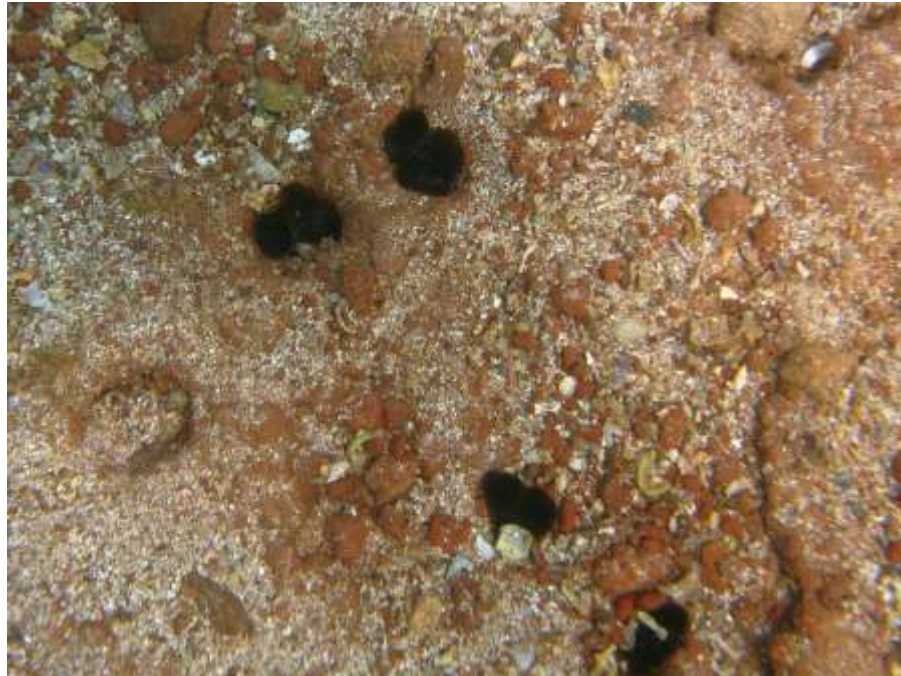
Značajni dio površine profila zauzima biocenozu sitnih površinskih pijesaka s prosječnom dubinom oko 4 metra. Ovdje je česta vrsta žarnjaka zlatna moruzgva, *Condylactis aurantiacum* i školjkaš *Pinna nobilis* (Slika 22). Jedinke vrste *Pinna nobilis* prisutne su u velikom broju te je mjestimice utvrđena abundancija od 7 jedinki po metru kvadratnom površine. Ujedno one su većih dimenzija s izraženim obraštajem, najčešće školjkašem *Magallana gigas* (Slika 23). Na nekim jedinkama nalaze se ostaci otrgnutih ribarskih mreža što ukazuje na ribolovnu aktivnost. Dio jedinki je iščupan iz podloge i leži na dnu. Od ostalih školjkaša na detritusnoj pomičnoj podlozi prisutni su *Venerupis corrugata*, *Acanthocardia tuberculata*, *Pitar rudis*, *Callista chione* i *Corbula gibba*. Također detritusnu podlogu u plićim dijelovima profila u većem broju naseljavaju jedinke raka samca nespretni samotanac, *Anapagurus laevis* i prave spužve *Spongia (Spongia) officinalis* u dubljim dijelovima. Od faune riba prisutne su vrste *Lithognathus mormyrus*, *Chelidonichthys lucerna*, *Gobius niger*, *Gobius geniporus*, *Liza aurata*, *Symphodus cinereus*, *Mullus surmuletus*, *Dicentrarchus labrax*, a uočene su i plove vrsta *Atherina hepsetus* i *Atherina boyeri*. Zamijećena je i pojava vrulja te terigenog sedimenta crvenkaste boje uz izvore gdje je utvrđena prisutnost školjkaša (Slika 24). U podmorju profila primijećeno je dosta ambalažnog otpada, najčešće otpadne plastike, stakla, limenki i automobilske gume. Također nerijetko su na plićim dijelovima profila utvrđeni filteri cigareta u određenoj fazi razgradnje. Na napuštenim ribarskim konopcima i bovama razvile su se kolonije školjkaša dagnje, *Mytilus galloprovincialis* te, nerijetko na konopu vidljiva su bijela jaja lignje, *Loligo vulgaris*.



Slika 22. Vrsta *Pinna nobilis* u biocenozi sitnih površinskih pijesaka, lipanj 2017., dubina: 4 m



Slika 23. Naselje plemenite periske u uvali Zambratija



Slika 24. Prisutnost školjkaša u sedimentu u blizini vrulja

### 3.2.3. Profil Zambratija 3

(počevši od sjeverne točke -  $45^{\circ}28'33''13^{\circ}30'11''$ ;  $45^{\circ}28'12''13^{\circ}29'54''$ ;  
 $45^{\circ}28'01''13^{\circ}30'22''$ ;  $45^{\circ}28'23''13^{\circ}30'35''$ )



Slika 25. Oznaka profila Zambratija 3

Istraživano područje obuhvaća obalni dio uvale te vanjske sjeverozapadne i jugozapadne dijelove šireg područja pličina i grebena (Slika 25). Dubina se kreće od 1m (obalni pojas) do 10 metara (vanjski dijelovi uvale). Biocenoze infralitoralnih alga prisutne su većinom u unutrašnjim dijelovima uvale te na stijenama i kamenju otvorenog dijela. Od smeđih algi prisutne su vrste roda *Cystoseira* čiji su talusi u degradirajućem obliku, a naseljavaju uglavnom obalni infralitoralni pojas. U plićem infralitoralnom dijelu zapadnog i jugozapadnog dijela uvale utvrđena je prisutnost nekoliko manjih busena invazivne zelene tropske alge vrste *Caulerpa cylindracea* čiji vegetativni period nastupa ljeti (za razliku od proljetnog vegetativnog perioda nativnih vrsta algi) te se njezina najveća biomasa može očekivati tijekom kasnog ljeta i početkom jeseni. Profil se sastoji od biocenoza infralitoralnih algi te biocenoze sitnih površinskih i ujednačenih pijesaka. Veće kamenje u otvorenom dijelu uvale i stjenovito dno naseljavaju zelene alge vrsta: *Flabellia petiolata* (Slika 26), *Halimeda tuna*, *Codium adherens*, *Codium bursa*, *Codium dichotomum*, smeđe alge: *Halopteris*

*scoparia* i *Padina pavonica* te u zasjenjenim dijelovima crvena alga *Peyssonnelia rubra*. Česte su vrste bodljikaša: *Sphaerechinus granularis*, *Astropecten irregularis* te ispod kamenja *Ophioderma longicauda*. Od spužvi dominira prava spužva *Spongia (Spongia) officinalis*, a primijećene su i jedinke vrste *Hippospongia communis*. Periodično se na cijelom području profila pojavljuju jedinke vrste *Pinna nobilis*. Pojedine kunjke, *Arca noae*, prekrivene su spužvom *Spirastrella cunctatrix*. Od mnogočetinaša prisutni su pod kamenjem *Eunice aphroditois*, uz bazu kamenja *Eupolymnia nebulosa* te na detričnom dnu vrste *Myxicola infundibulum*, *Sabella pavonina* i *Sabella spallanzanii* (Slika 27). Utvrđena su i vrste plaštenjaka; *Halocynthia papillosa* i *Aplidium conicum*. Fauna riba sastoji se najvećim dijelom od predstavnika usnača: *Labrus merula* i *Symphodus tinca*, ljuskavki *Diplodus vulgaris*, *Diplodus sargus*, *Dipolodus annularis*, *Dentex dentex*, *Sparus aurata* i *Spondyliosoma cantharus* te vučica: *Serranus hepatus* i *Serranus scriba*. Primijećena je i jedinka hlapa, *Homarus gammarus* (Slika 28).



Slika 26. Obraštaj većeg kamenja s algom *Flabellia petiolata*



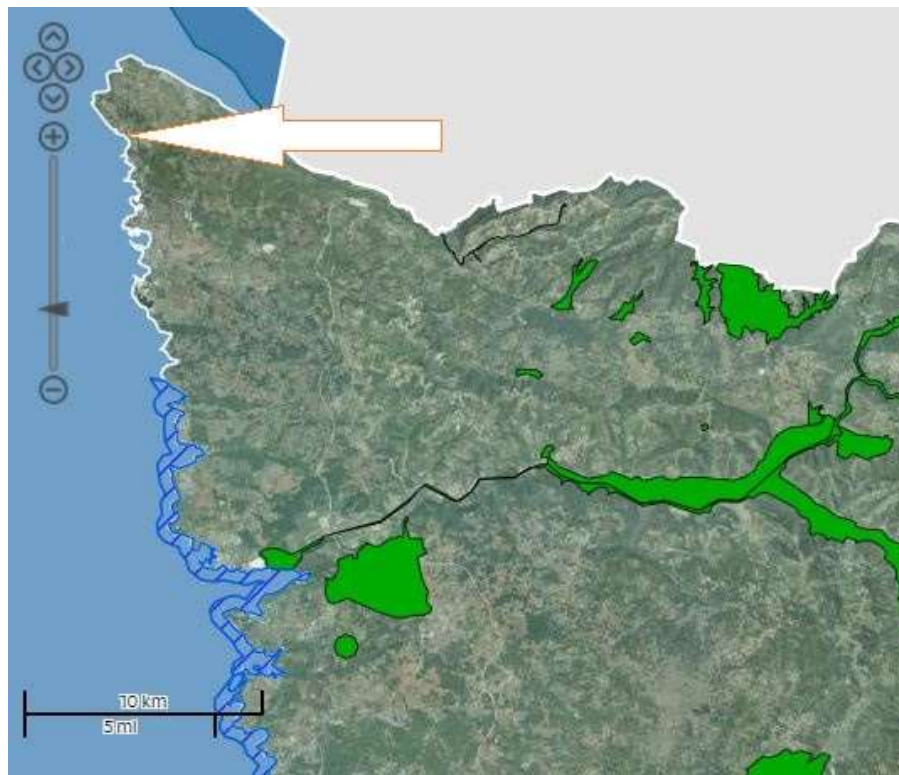
Slika 27. Vrsta *Sabella spallanzanii* u podmorju Zambratije



Slika 28. Vrsta *Homarus gammarus* u podmorju Zambratije

#### 4. ZAŠTIĆENA PRIRODNA BAŠTINA

U uvali Zambratija ne nalaze se područja koja su zaštićena Zakonom o zaštiti prirode („Narodne novine“ br. 80/13) kao ni područja ekološke mreže Natura 2000. Najbliže područje ekološke mreže je područje ekološke mreže HR1000032 - Akvatorij zapadne Istre, odnosno područje očuvanja značajno za ptice (POP). Isto se nalazi uz obalu južnoj dijela teritorijalnog ustroja Grada Umaga, na udaljenosti oko 10 km od uvale Zambratija. Prema Prilogu III, Uredbe o ekološkoj mreži (Narodne novine br 61/14) ciljne ptičje vrste za to područje su: *Gavia arctica* - crnogrlji plijenor (zimovalica), *Gavia stellata* - crvenogrlji plijenor (zimovalica), *Phalacrocorax aristotelis desmarestii* - morski vranac (gnjezdarica), *Sterna hirundo* - crvenokljuna čigra (gnjezdarica), *Sterna sandvicensis* - dugokljuna čigra (zimovalica) i *Alcedo atthis* - vodomar (zimovalica). Na slici 29. prikazan je položaj uvale Zambratija (strelica), u odnosu na područje ekološke mreže Akvatorij zapadne obale Istre.



Slika 29. Strelicom označen položaj uvale Zambratija i ekološka mreža Akvatorij zapadne Istre (iscrtano plavom bojom)

Natura 2000 često se poistovjećuje sa zaštićenim područjima u kojima su ljudske djelatnosti značajno ograničene ili čak isključene radi očuvanja biološke raznolikosti, no ona počiva na drugim postavkama. Cilj upravljanja je održati i/ili poboljšati povoljno stanje očuvanosti ciljnih vrsta i staništa određenog područja. Često je to moguće postići bez propisivanja bitnih ograničenja, kroz provođenje mjera očuvanja od strane ljudi koji u suživotu s prirodom dijele svoj životni prostor s ugroženim vrstama i staništima.

Ekološka mreža pridonosi općem cilju održivog razvoja; osmišljena je da potiče očuvanje bioraznolikosti uzimajući u obzir znanstvene, ekonomske, socijalne, kulturalne i regionalne

potrebe. Njena svrha nije kreiranje prirodnih utočišta u kojima će biti isključene sve ljudske aktivnosti, već očuvanje bioraznolikosti. Na određenim lokacijama ekološke mreže može se zahtijevati održavanje ili čak poticanje ljudskih aktivnosti. Ipak, one moraju ostati kompatibilne s ciljevima očuvanja prirode pa se za svaki plan, program i zahvat koji se izvodi unutar ekološke mreže (osim u izgrađenom dijelu građevinskog područja) mora provesti postupak ocjene prihvatljivosti.

U uvali Zambratija prisutne su sljedeće strogo zaštićene vrste organizama: školjkaši *Litophaga litophaga*, *Pinna nobilis* i *Pholas dactylus*, spužva *Geodia cydonium*, morska cvjetnica *Cymodocea nodosa* i alga *Cystoseira amantacea*.

Obzirom na važnost navedenih vrsta u trofičkom lancu, ovi nalazi mogu se smatrati vrijednim biološkim pokazateljima uvale Zambratija. Od navedenih vrsta svojom prisutnošću prednjači školjkaš *Pinna nobilis* čija je abundancija u uvali Zambratija značajna.

Na pličinama i oko grebena struktura česta je pojava ogoljele podloge s vidljivim pukotinama u kojima su nekad obitavale jedinke vrste *Litophaga litophaga*. Kako bi se spriječilo daljnje degradiranje staništa i izlov vrste *Litophaga litophaga* nadležne institucije moraju intenzivirati nadzor područja i poduzeti sve raspoložive mjere za sprečavanje uništavanja podmorja.

Staništa strogo zaštićene morske cvjetnice *Cymodocea nodosa* u značajno su degradiranoj fazi (Slika 30). Trenutno nije moguće zaključiti zbog čega dolazi do te pojave, budući su potrebne daljnje analize za utvrđivanje uzroka. To je nesumnjivo velika biološka šteta budući su livade morskih cvjetnica područja u kojima se skrivaju, razmnožavaju i pronalaze hranu brojni morski organizmi među kojima i gospodarski značajne vrste.



Slika 30. Degradirano stanište vrste *Cymodocea nodosa* u uvali Zambratija

Zakonom o zaštiti prirode, svako uništavanje strogo zaštićenih vrsta i njihovog staništa podliježe kaznenom postupku, odnosno nadležne institucije ovlaštene su pokrenuti optužni prijedlog protiv počinitelja.



## 5. PRIJEDLOZI ZA BUDUĆE ODRŽIVO KORIŠTENJE UVALE ZAMBRATIJA

Ovom studijom utvrđena je velika raznolikost morskih staništa te značajan broj vrsta flore i faune. Zbog male dubine u cijelom području (prosječno oko 4 m), uvala se smatra izuzetno pogodna za sportske i edukativne aktivnosti. U idealnom spoju sporta i edukacije, moguće je razgledavati podmorje pomoću maske i disalice, aparata za autonomno ronjenje ili pak veslanjem u tradicionalnim batanama sa staklenim dnom pri čemu se mogu upoznati prirodni i podvodni arheološki lokaliteti. Interpretacijom bioloških vrijednosti kroz podvodnu edukativnu šetnicu omogućio bi se razvoj održivih oblika turizma. Takva podvodna staza sastojala bi se od tabele s natpisima čime bi se poticalo ronioce na istraživanje podmorja. Edukativna uloga bi mogla biti nadopunjena izgradnjom muzeja podmorja i priobalja, koji bi mogao imati akvarijsku izložbu kako bi se podmorje približilo i onima koji su spriječeni zaroniti, isto bi sadržajno upotpunilo uvalu s turističkom ponudom izvan glavne turističke sezone. Prijedlog je uspostaviti edukacijske tabele i na obali te organizirati edukativne programe i terensku nastavu za djecu i studente u suradnji s pedagoškim ustanovama, udrugama i drugim institucijama. U sklopu navedenog valjalo bi oformiti info centar u kojem bi se dijelile brošure i tiskani materijali s informacijama o prirodnim i kulturnim vrijednostima uvale. Izuzetno je važno kroz ciljane edukativne programe educirati i lokalno stanovništvo koje je uglavnom zaposleno u turističkim djelatnostima budući su oni u svakodnevnom kontaktu s posjetiteljima i mogu prenijeti informacije o vrijednim prirodnim dobrima u uvali Zambratija.

Ovim istraživanjem uočene su i neke štetne promjene na vrstama i biocenozama koje se mogu povezati s ljudskim djelatnostima, pa osim razvoja turizma i edukacijsko - rekreacijskih aktivnosti, znatnu pažnju i energiju treba usmjeriti na aktivnosti zaštite ovog morskog područja. Na cijelom području uvale utvrđena je prisutnost otpada kao što su gume, otpadna metalna, plastična i staklena ambalaža, građevinski otpad te odbačene ribolovne mreže i pripadajuća oprema. Osim toga u dijelu stjenovitih staništa vidljive su posljedice ilegalnih aktivnosti vađenja prstaca, *Litophaga litophaga*. U tim staništima plitkih horizontalnih stijena dominiraju ježinci vrsta *Arbacia lixula* i *Paracentrotus lividus* koji se hrane infralitoralnim algama te mogu ogoliti podlogu. Dominaciju navedenih ježinaca može se povezati i s nedovoljnim brojem riba iz porodice ljuskavki, Sparidae, kojima su oni prirodan plijen. Smanjena riblja populacija može se smatrati posljedicom velikog ribolovnog napora gospodarskih i sportskih ribolovaca kojima je ova uvala zbog blizine obale i male dubine izuzetno pogodno mjesto za ribolov. Tijekom ovog istraživanja uočene su mreže stajačice kojima se izlovljavaju rakovi kao npr. vrsta *Eriphia spinifrons* te tragovi aktivnosti izlova školjkaša i spužvi. Prema neslužbenim navodima lokalnih ribara, u navedenom području tijekom zime i proljeća intenzivno se obavlja djelatnost gospodarskog ribolova trostrukim mrežama stajačicama te ostima.

U prostornom planu Istarske županije ("Službene novine Istarske županije" br. 14/2016) i Strategiji razvoja Grada Umaga za razdoblje 2016. - 2021. godine, već su predviđene mjere za zaštitu obale i morskih staništa. Temeljem Pravilnika o popisu stanišnih tipova, karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima propisane su opće mjere očuvanja rijetkih i ugroženih staništa i biocenoza kojima je potrebno očuvati biološke značajne za stanišni tip te zaštićene i strogo zaštićene divlje svojte, što podrazumijeva neunošenje stranih (alohtonih) vrsta i genetski

modificiranih organizama i osiguranje prikladne brige za njihovo očuvanje, očuvanje njihovog staništa i njihovo praćenje (monitoring).

Člankom 145. Prostornog plana Istarske županije („Službene novine“ Istarske županije br. 14/2016) predviđene su mjere koje lokalna samouprava treba poštivati kako bi se spriječila degradacija obalnih ekosustava, a mjere su sljedeće:

- očuvati povoljna fizikalna i kemijska svojstva morske vode ili ih poboljšati tamo gdje su pogoršana,
- osigurati najmanje sekundarno pročišćavanje komunalnih i tehnoloških voda koje se ulijevaju u more,
- očuvati povoljnu građu i strukturu morskog dna, obale, priobalnih područja i riječnih ušća,
- očuvati biološke vrste značajne za stanišni tip; ne unositi strane (alohtone) vrste i genetski modificirane organizme,
- provoditi prikladni sustav upravljanja i nadzora nad balastnim vodama brodova, radi sprječavanja širenja invazivnih stranih vrsta putem balastnih voda,
- spriječiti nepropisnu gradnju na morskoj obali i sanirati nepovoljno stanje gdje god je moguće,
- ne iskorištavati sedimente iz sprudova u priobalju i
- potrebno je ograničiti građevinsko zauzimanje obale posebno na krajobrazno vrijednim lokacijama te se prirodna obala treba očuvati bez značajnih izmjena obalne linije, nasipavanja i otkopavanja obale.

U cilju zaštite mora prostornim planom određene su i mjere za sprječavanje i smanjivanje onečišćenja s kopna te onečišćenja uzrokovanog pomorskim prometom i lučkim djelatnostima. Potrebno je osigurati opremu za sprječavanje širenja i uklanjanja onečišćenja (brodovi - čistači, plivajuće zaštitne brane, skimeri, crpke, spremnici, specijalizirana vozila, disperzanti), u lukama osigurati prihvat zauljenih voda i istrošenog ulja, instalirati uređaje za prihvat i obradu sanitarnih voda s brodica, postaviti spremnike za odvojeno sakupljanje otpada, naročito opasnog otpada (ulja, ostatka goriva i boje, zauljenih voda i adsorbensa) i odrediti način servisiranja brodova na moru i kopnu kako bi se spriječilo onečišćenje. Također, navedenim planom, prema članku 187. navedeno je kako je važno intenzivirati izgradnju sustava javne odvodnje u unutrašnjosti Istarske županije radi sprječavanja onečišćenja krša procjeđivanjem nepročišćenih otpadnih voda i unosa istih u more putem priobalnih izvora. Izgradnjom novog sustava kanalizacije na području grada Umaga zasigurno će se dodatno poboljšati stanje u morskom okolišu cijelog područja.

Prostornim planom je također jasno definirana zaštita arheoloških nalazišta i kulturnih dobara. U planu su navedeni lokaliteti u Zambratiji: Zaštićena arheološka i hidroarheološka područja i lokaliteti Antička vila u uvali Zambratija Z-605 te Zambratija Arheološko nalazište gradina Romanija P-4215. Planom se preporuča detaljno istraživanje svih kulturnih slojeva te, sukladno rezultatima valorizacije, prezentacija nalaza *in situ*. U podmorju se preporuča detaljno istraživanje i konzervacija nalaza, s time da se prethodno, na razini prostornih planova uređenja općina i gradova, detaljno utvrdi obuhvat pojedinih izdvojenih arheoloških nalazišta te režimi zaštite istih.

Kako bi se dodatno smanjio antropogeni utjecaj na podmorje uvale Zambratija te omogućilo intenzivnije obnavljanje flore i faune područja, a osobito ribljeg fonda, smatramo kako je potrebno ribolovne aktivnosti organizirati na način i u obimu kojim se smanjuju štete po staništa i biocenoze te osigurava održivost. Iako bi do promjena moglo doći i dogovorom lokalnog stanovništva, postoji nekoliko zakonsko pravnih mehanizama pomoću kojih ovakve izmjene mogu postati i obvezujuće za sve sudionike u određenim aktivnostima.

Prvi mehanizam je putem Zakona o zaštiti prirode i Ministarstva zaštite okoliša i energetike. Zbog svojih prirodnih i krajobraznih vrijednosti, područje se može proglasiti zaštićenim prema zakonu u Hrvatskom saboru, uredbe u Vladi ili predstavničkom tijelu područne samouprave (Istarske županije). U tom slučaju potrebno je da Hrvatska agencija za okoliš i prirodu izradi stručnu podlogu kojom se utvrđuju posebnosti na osnovu kojih se traži zaštita. Bitno je naglasiti da takvim zaštićenim područjima upravljaju Javne ustanove osnovane od županija (u Istarskoj županiji to je JU Natura Histrica) ili jedinica lokalne samouprave. Zaštićena područja od lokalnog značaja su: regionalni park, spomenik prirode, značajni krajobraz, park šuma i spomenik parkovne arhitekture. Upravljanje zaštićenim područjem provodi se na temelju plana upravljanja, koji se donosi za razdoblje od deset godina, uz mogućnost izmjene i/ili dopune nakon pet godina.

Drugi mehanizam je putem Ministarstva poljoprivrede i Uprave ribarstva koja je nadležna za sve aktivnosti ribolova u ribolovnom moru RH. U Zakonu o morskom ribarstvu („Narodne novine“ br. 62/2017) je navedeno kako radi održivog upravljanja biološkim bogatstvima ministar pravilnikom može propisati zaštićena područja i načine obavljanja ribolova u njima radi zaštite staništa, riba i drugih morskih organizama te područja s posebnim režimom upravljanja. Iako to nije određeno ovim zakonom, bilo bi dobro prethodno pribaviti znanstveno i stručno mišljenje pravne osobe registrirane za poslove istraživanja mora, kao i od strukovnih udruga i udruženja ribara, komora te ministarstva nadležnog za poslove zaštite prirode i udruga i udruženja za zaštitu prirode.

Treći mehanizam je prostorno planska zaštita prostora. U skladu s člankom 137. Prostornog plana Istarske županije i odredbama Prostornog plana uređenja Grada Umaga („Službene novine Grada Umaga“ BR.3/04, 9/04-ispravak, 6/06, 8/08-pročišćeni tekst, 5/10, 5/11, 5/12, 21/14, 10/15 i 11/15) mogu se štititi i one prirodne vrijednosti koje nisu određene Prostornim planom Istarske županije. U tom slučaju proglašava se zaštićeno područje i određuju njegove granice Aktom o proglašenju. Osim toga u skladu s člankom 99. Prostornog plana Istarske županije mogu se planirati i rekreacijske površine na moru namijenjene kupanju, ronjenju i sportovima na vodi. U oba ova slučaja potrebno je podnijeti zahtjev odnosno inicijativu kojom se predlaže izmjena i dopuna Prostornog plana uređenja Grada Umaga te se predlaže lokacija i aktivnosti koje bi bile dozvoljene odnosno zabranjene.

Prema Članku 99. Prostornog plana Istarske županije, rekreacijske površine planiraju se prostornim planovima lokalne razine kao površine na moru i površine na kopnu. Pod rekreacijskim površinama na moru podrazumijevaju se dijelovi akvatorija uz obalu namijenjeni kupanju, ronjenju i sportovima na vodi. Na rekreacijskim površinama se, sukladno obilježjima prostora i uz posebno vrednovanje krajobraznih vrijednosti, mogu uređivati pješačke, biciklističke, jahačke, trim i slične staze, igrališta za rekreaciju odraslih i djece, postavljati rekreacijske sprave i sl., ali bez mogućnosti izgradnje građevina visokogradnje. Dozvoljava se potapanje plovila na morsko dno u turističko - ekreativne svrhe. Za potapanje plovila potrebno je izraditi studiju kojom će se provesti detaljna

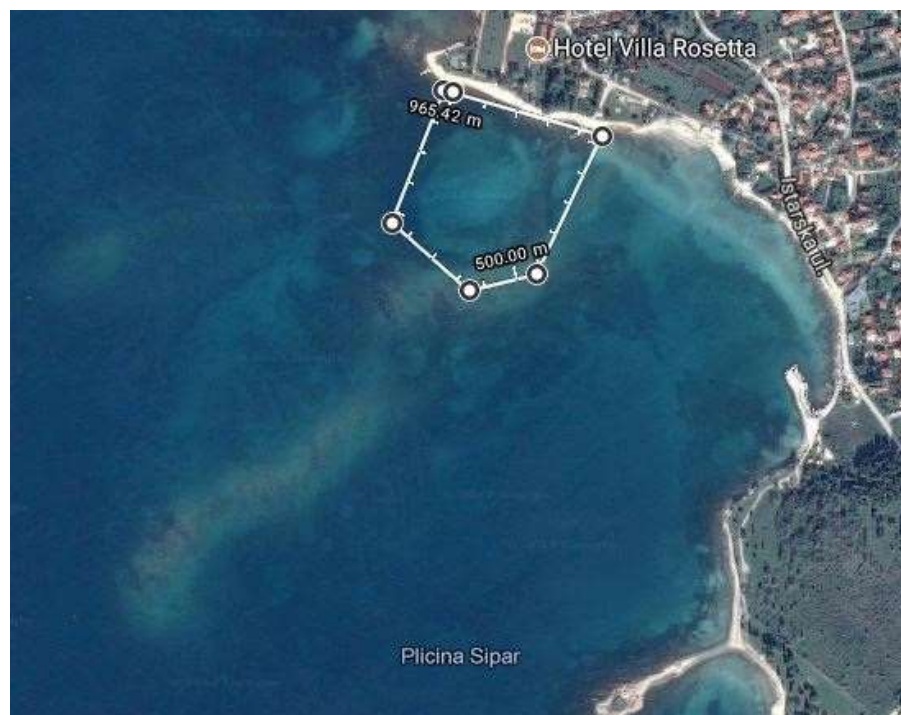
istraživanja podmorja određene lokacije (utjecaj na sigurnost plovidbe, utjecaj na sigurnost ronioca, utjecaj na biocenoze i staništa, utjecaj na kvalitetu mora te utjecaj na hidroarheološke lokalitete), radi određivanja površina akvatorija na kojima je moguće potapanje brodova za tu namjenu. Površina akvatorija za potapanje plovila određuje se prostornim planovima uređenja Općina i Gradova, uz prethodnu suglasnost nadležne Lučke kapetanije i Ministarstva nadležnog za zaštitu okoliša.

Zaključno, kroz sve navedene mehanizme moguće je regulirati održivi ribolov te sakupljanje rakova, školjkaša i drugih morskih organizama, koji prema dosadašnjim spoznajama imaju najveći utjecaj na promjene u podmorju uvale Zambratija. Ovisno o dogovoru s lokalnom zajednicom, ribarima te ministarstvima i nadležnim tijelima lokalne samouprave, promjene se mogu uvesti u nekoliko faza.

Prva faza koja bi podrazumijevala najblaži stupanj zaštite je predati zahtjev za izmjenu Prostornog plana kojim bi se manje područje iznad arheološkog nalazišta potopljenog broda i prapovijesnog naselja te manji dio pličine obuhvatilo psihološkom branom za zaštitu plivača i ronioca te bi se u takvoj rekreacijskoj zoni zbog sigurnosti kupača ograničio i/ili onemogućio gospodarski i sportski ribolov tijekom ljetne sezone. Važno je naglasiti da u ljetnim mjesecima ribolova na tom području gotovo i nema, tako da bi ova mjera imala prvenstveno psihološki, edukativni i sigurnosni utjecaj.

Druga faza bi bila istom ovom mjerom obuhvatiti veće područje odnosno cijelu uvalu i pličinu do udaljenosti oko 1km od obale. Zabranom ribolova podvodnom puškom, ostima te prestankom vađenja školjkaša, prvenstveno vrsta *Venus verrucosa* i *Arca noae*, koje su najtraženije upravo u turističkoj sezoni, ovo područje bi se tijekom proljeća i ljeta kada se mrijesti velik broj ribljih vrsta, osobito riba iz porodice ljuskavki, Sparidae, nesmetano obnovilo te postoji mogućnost da bi se pozitivne promjene trajno prenijele i u zimski period.

Treća faza, koja bi mogla uslijediti nakon što se lokalno stanovništvo i javnost senzibilizira te osjeti dobrobit ovakvog načina upravljanja, je uspostava zone potpune zabrane ribolova, odnosno tzv. „no-take“ zone. Ovom mjerom zaštite bi se omogućila potpuna obnova ribljeg fonda koja bi rezultirala brojnim pozitivnim učincima. Takvo područje bi ubrzo počelo privlačiti brojne posjetitelje i turiste. S obzirom da bi to bila tek druga takva zona u Republici Hrvatskoj (osim Nacionalnog parka Brijuni), uvala Zambratija bi u kratkom roku postala nezaobilazna stanica za sve posjetitelje zainteresirane za povijesne i prirodne lokalitete. Osim toga, dokazano je da „no-take“ zone doprinose i boljem ribolovu u okolnim područjima, zbog tzv. „efekta prelijevanja“ (eng. *spill over*) i zasijavanja (prenošenje ličinki morskim strujama) kako životinjskih pa tako i biljnih vrsta. Prijedlozi navedenih faza uspostave „no-take“ zona i njihov prostorni obuhvat prikazani su na slikama 31 i 32.



Slika 31. Prostorni obuhvat Faze 1 (6 ha)



Slika 32. Prostorni obuhvat Faze 2 i 3 (110 ha)

Uz sve navedeno, jedan od prijedloga za korištenje prirodnih bogatstva uvale je povezati antičke nalaze s edukacijom o prirodi te s umjetničkim izričajem. Naime, u Zambratiji su nađeni ostaci antičke vile u kojoj se nalazila tvornica purpura. Tirski purpur (po gradu Tiru u Feniciji) bio je svojevremeno najskupocjenija boja na svijetu, prvenstveno zato što ga je bilo vrlo teško proizvesti, a osim toga jer tkanina obojana purpurom nije blijedjela već je izlaganjem suncu postajala još intenzivnija. Izrađivači boje vadili su puževe vrsta *Hexaplex trunculus* i *Bolinus brandaris* iz kućica kako bi im odstranili žlijezde od kojih se dobiva boja. Zatim su te žlijezde miješali sa solju i ostavljali da tri dana stoje na suncu. Dobivenu smjesu stavljali su u pokriveni kotao s morskom vodom i kuhali na laganoj vatri još nekoliko dana. Zahvaljujući svojim trgovačkim putovanjima i osvajanjima Feničani su stotinama godina proizvodili i prodavali tirski purpur. Arheološki nalazi koji svjedoče o njegovoj proizvodnji i danas se mogu pronaći na području cijelog Sredozemlja, a neki datiraju još iz 1570. godine prije nove ere. Pigment koji se koristi za proizvodnju purpura nastaje od sluzi koju izlučuje hipobranhijalna žlijezda, a puževima služi za omamljivanje plijena te kao obrana od predatora. Puževi zbog toga mogu izlučiti boju kada se osjete napadnuti pa se na ovaj način može sakupiti pigment i bez da ih se usmrti. Ove spoznaje se mogu iskoristiti u turističkoj promociji te za radionice izrade suvenira.

## 6. RASPRAVA I ZAKLJUČAK

Ova studija izrađena je u sklopu pilot projekta „Zona posebnog upravljanja u uvali Zambratija (Umag)“ kojega provodi LAGUR „*Pinna nobilis*“. Za potrebe izrade ove studije provedeno je biološko istraživanje uvale Zambratija kako bi se utvrdilo stanje morskih biocenoza, bioraznolikost vrsta i predvidile moguće mjere budućeg održivog upravljanja i korištenja uvale.

Istraživanjem podmorja u uvali Zambratija determinirano je 244 vrsta organizama od čega 35 biljnih vrsta, 158 vrsta beskralješnjaka, 7 vrsta plašnjaka i 44 vrsta kralješnjaka (ribe). Svojom brojnošću najzastupljenije je koljeno mekušaca (Mollusca) s 56 vrsta dok je utvrđena po jedna vrsta plošnjaka i štrcaljca (Platyhelminthes i Sipuncula). Od riba ovim istraživanjem utvrđeno je 15 porodica, a svojom brojnošću najzastupljene su vrste iz porodice Sparidae s 11 vrsta dok su po broju vrsta najmanje zastupljene porodice Carangidae, Moronidae, Mullidae, Pomacentridae, Torpedininae, Trachinidae, Triglidae s po jednom vrstom. Po Pravilniku o proglašavanju divljih svojti zaštićenim i strogo zaštićenim ("Narodne novine", br. 144/2013, 73/2016), u kategoriji strogo zaštićenih zavičajnih svojti zabilježene su sljedeće vrste: *Pinna nobilis*, *Cymodocea nodosa*, *Pholas dactylus*, *Litophaga litophaga*, *Geodia cydonium* i *Cystoseira amentacea*.

Bioraznolikost vrsta zabilježena ovim istraživanjem zasigurno ne predstavlja konačni broj budući je istraživanje provedeno u svibnju, lipnju i srpnju 2017. godine, odnosno za utvrđivanje cjelovitog stanja biocenoza te potpuniju kvalitativnu i kvantitativnu analizu morskih biota potrebno je obuhvatiti jesensko i zimsko razdoblje.

Specifičnost uvale Zambratija u biološkom smislu je prisutnost značajne biomase sesilnih organizama čija se primarna ishrana temelji na pasivnoj (filtriranje) i aktivnoj (predatori) prehrani planktonskim organizmima. Temeljni biološki fenomen u uvali Zambratija je izražena abundancija zakonom zaštićenog školjkaša periske, *Pinna nobilis* čije jedinice naseljavaju sve zabilježene biocenoze u uvali, izuzev vanjskih dijelova uvale gdje je dno pretežito stjenovito (vanjski dijelovi pličina). Utvrđen je određen broj uginulih jedinki periske u moru, ali i na gornjoj stepenici mediolitorala, najvjerojatnije izbačen valovima. Dio periski na svojim ljušturama ima otrgnute dijelove ribarskih mreža što ukazuje na djelatnost gospodarskog ribolova u naseljima periski. Također, dio odbačenog ribolovnog materijala kao i napuštene mreže stajačice uništavaju periske i izazivaju značajnu štetu biološkoj raznolikosti Zambratije. Svakako je preporuka ribolovnu aktivnost obavljati na području uvale gdje je abundancija periski najmanja što je u konačnici korisno i za ribolovni sektor, jer ne dolazi do uništavanja ribolovnih alata, i za sprečavanje šteta u podmorju.

Tijekom istraživanja utvrđena je značajna plašljivost riba važnih u gospodarskom ribolovu čime se može zaključiti da je u uvali izražena aktivnost ribolova podvodnom puškom. Tome u prilog ide činjenica što je uvala Zambratija iznimno plitko područje i lako dostupno podvodnim ribolovcima. Također utvrđeno je da je najveća raznolikost ribljih vrsta prisutna u području grebena, odnosno u užem i širem području vanjskih pličina.

U uvali Zambratija utvrđene su sljedeće biocenoze (Slika 33):

- Biocenoza supralitoralnih stijena
- Biocenoza gornjih stijena mediolitorala
- Biocenoza donjih stijena mediolitorala
- Biocenoza sitnih površinskih pijesaka
- Biocenoza sitnih ujednačenih pijesaka
- Antropogena staništa morske obale
- Antropogena staništa u mediolitoralu



Slika 33. Prostorni prikaz biocenoza u uvali Zambratija

Provedenim istraživanjem zabilježeno je povoljno biološko stanje većine pridnenih biocenoza, međutim, zabilježene su posljedice negativnih antropogenih utjecaja poput degradiranih staništa morske obale, mediolitorala i infralitorala.



Utvrđena je prisutnost turističke infrastrukture na morskoj obali i u mediolitoralu u vidu betoniranih platoa i molova, plažnih pera te dijela obale s nasipanim alohtonim materijalom, a sve u funkciji razvoja različitih oblika plažnog turizma. U infralitoralnoj stepenici zabilježena je česta pojava različitog otpada; ambalažna plastika, staklo i metal, gume, ribolovni materijal (konop, mreže i signalna oprema) te glomazni otpad. Na dijelu profila u blizini grebena i pličina, infralitoralne stijene degradirane su protuzakonitim izlovljavanjem prstaca, *Litophaga litophaga*. Naselja infralitoralnih alga u blizini antropogenizirane morske obale manjim su dijelom degradirana. Primijećeno je degradirano stanje strogo zaštićene morske cvjetnice *Cymodocea nodosa* na cijelom istraživanom području. Od prioriternih staništa na području uvale Zambratija nalazi se biocenoza infralitoralnih alga i staništa vezana uz morsku cvjetnicu vrste *Cymodocea nodosa*. Navedene biocenoze su ranjive i znatno su se smanjile u mnogim obalnim zonama zbog povećanog antropogenog utjecaja u vidu opterećenja nutrijentima, zaslanjivanjem i mehaničkim utjecajima. Neke od zemalja Europske unije imaju nacionalne zakone i propise za njihovu zaštitu od antropogenih utjecaja, ali s Okvirnom direktivom o vodama (Directive 2000/60/EC) uspostavile su međusobnu obvezu da osiguravaju „dobar ekološki status“.

Infralitoralne alge i morske cvjetnice osjetljive su na pritisak ljudske populacije. Rastom ljudske populacije povećavaju se količine onečišćenja te dolazi do promjene i/ili gubitka biocenoza/staništa. Gubici povlače za sobom i pomak u dominaciji primarnih proizvođača u obalnom ekosustavu koji može samo djelomično kompenzirati gubitak primarne produkcije. Gubitak morskih cvjetnica također uključuje i gubitak kisika u sedimentu i stvaranje anoksičnih uvjeta. Dolazi i do smanjenja biološke raznolikosti obale što dovodi do modificiranja hranidbene mreže i gubitaka prirodnih resursa.

Visoka stopa primarne produkcije morskih cvjetnica usko je povezana s višim stopama produkcije u ribarstvu te na taj način zajednice morskih cvjetnica stvaraju značajni doprinos obalnoj produktivnosti. Prava važnost naselja morskih cvjetnica u obalnom ekosustavu nije potpuno shvaćena i generalno je podcijenjena, no znanstvene spoznaje dovele su do podizanja svijesti o važnosti ovih vrijednih obalnih resursa. Ove biljke važne su za strukturiranje niza ekosustava, stabiliziranje obala, pružanje hrane i skloništa za različite morske organizme te kao mrijestilišta za mnoge komercijalno važne vrste riba.

Unatoč navedenom u uvali Zambratija prisutna je značajna biološka raznolikost i diversifikacija morskih staništa stoga, iako uvala nije u sastavu ekološke mreže Natura 2000 u Istri, potrebno je razmotriti mogućnost proširenja područja ekološke mreže i na istraživano područje. Ribolov u Natura 2000 područjima nije zabranjen, međutim valja poštivati mjere zaštite podmorskih resursa kako bi se dugoročno održivo i racionalno očuvala biološka raznolikost podmorja, a o kojoj ovisi i sektor gospodarskog ribolova.

Obzirom na Operativni program pomorstvo i ribarstvo EU do 2020. godine te obveze koje je LAGUR „Pinna nobilis“ preuzeo svojim osnivanjem, diversifikacija ribolovnih aktivnosti i osmišljavanje održivog načina korištenja uvale Zambratija u turističke svrhe ključni su elementi za dugoročno očuvanje prirodne baštine i razvoj neinvazivnih oblika turizma. Stoga je racionalno upravljanje uvalom Zambratija imperativ cijele lokane zajednice.

## 7. LITERATURA

1. Bakran-Petricioli, T. (2016) Morska staništa: Priručnik za inventarizaciju i praćenje stanja. Hrvatska agencija za okoliš i prirodu, Zagreb, 170 str.
2. Bergbauer, M., Humberg, B. (1999) Was lebt im Mittelmeer? Cosmos Verlags, Stuttgart, 319 str.
3. Calvo, J.C.C. (1995) El ecosistema marino mediterráneo Guía de su flora y fauna, Murcia
4. Debelius, H. (2001) Ribe Sredozemnog mora i Atlantika. Ronilački centar Kron, Rab, 305 str.
5. Doneddu, M., Trainito, E. (2005) Conchiglie del Mediterraneo, Edizioni il Castello, Trezzano sul Naviglio, 256 str.
6. Hofrichter, R. (2003) Das Mittelmeer Fauna, Flora, Ökologie. Band II/1: Bestimmungsführer, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 859 str.
7. Hrvatski hidrografski institut, Pomorska karta sjevernog Jadrana
8. Koncani Uhač, I., Uhač, M. (2012) Prapovijesni brod iz uvale Zambratija – prva kampanja istraživanja (533-538) Histria Antiqua br. 21.
9. Jardas, I. (1996) Jadranska ihtiofauna. Školska knjiga, Zagreb, 536 str.
10. Jardas, I. (1997) Ribe i glavonošci Jadranskog mora. Prirodna baština. Svjetlost Sarajevo, 171 str.
11. Milišić, N. (1991) Školjke i puževi Jadrana. Logos, Split, 302 str.
12. Milišić, N. (2006) Ribe, rakovi, školjke i ostali živi svijet jadranskog podmorja. Marjan tisak, Split, 279 str.
13. Poppe, G. T., Goto, Y. (1993) European Seashells. II Scaphopoda, Bivalvia, Cephalopoda. Hemmen. 221 str.
14. Pravilnik o popisu stanišnih tipova, karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima ("Narodne novine" br. 88/2016)
15. Pravilnik o proglašavanju divljih svojiti zaštićenim i strogo zaštićenim ("Narodne novine", br. 144/2013, 73/2016)
16. Prostorni plan Grada Umaga („Službene novine Grada Umaga“ br. 3/04, 9/04-ispravak, 6/06, 8/08-pročišćeni tekst, 5/10, 5/11, 5/12, 21/14, 10/15 i 11/15)
17. Prostorni plan Istarske županije (“Službene novine Istarske županije“ br. 14/16)
18. Riedel, R., (1991) Fauna e flora del Mediterraneo. Franco Muzzio, Padova, 777 str.
19. Strategija razvoja Grada Umaga za razdoblje 2016.-2021. Umag, prosinac 2015. g.

20. Trainito, E. (2005a) Atlante di flora e fauna del Mediterraneo, Edizioni il Castello, Trezzano sul Naviglio, 256 str.
21. Trainito, E. (2005b) Nudibranchi del Mediterraneo, Edizioni il Castello, Trezzano sul Naviglio, 96 str.
22. Turk, T. (1996) Živalski svet Jadranskega morja. DZS, Ljubljana, 456 str.
23. Turk, T. (2007) Pod gladino Mediterana. Modrijan Založba, Ljubljana, 590 str.
24. Turk, T. (1996) Živalski svet Jadranskega morja. DSZ Ljubljana, 456 str.
25. Wirtz, P., Debelius, H. (2003) Mediterranean and Atlantic Invertebrate Guide. ConchBooks, Hackenheim, 305 str.
26. Zakon o morskom ribarstvu („Narodne novine“ br. 62/2017)
27. Zavodnik, D., Šimunović, A. (1997) Beskralješnjaci morskog dna Jadrana, IP Svjetlost, Sarajevo. 217 str.
28. Zibrowius, H. (1980) Les Scléreactiniaires de la Méditerranée et de l'Atlantique nord-oriental. Mé. Inst. Océanogr. 11, 284 str.

## 8. PRILOG

## POPIS UTVRĐENIH VRSTA

Algae	<p><i>Ulva lactuca</i> Linnaeus, 1753</p> <p><i>Acetabularia acetabulum</i> (Linnaeus) P.C.Silva, 1952</p> <p><i>Anadyomene stellata</i> (Wulfen) C.Agardh, 1823</p> <p><i>Caulerpa cylindracea</i> Sonder, 1845</p> <p><i>Cladophora prolifera</i> (Roth) Kützing, 1843</p> <p><i>Codium adhaerens</i> C.Agardh, 1822</p> <p><i>Codium bursa</i> (Olivi) C.Agardh, 1817</p> <p><i>Codium dichotomum</i> S.F.Gray, 1821</p> <p><i>Codium reversum</i> Kraft, 2007</p> <p><i>Colpomenia sinuosa</i> (Mertens ex Roth) Derbès &amp; Solier, 1851</p> <p><i>Cutleria multifida</i> (Turner) Greville, 1830</p> <p><i>Cystoseira amentacea</i> (C.Agardh) Bory de Saint-Vincent, 1832</p> <p><i>Cystoseira barbata</i> (Stackhouse) C.Agardh, 1820</p> <p><i>Dasycladus vermicularis</i> (Scopoli) Krasser, 1898</p> <p><i>Dictyota dichotoma</i> (Hudson) J.V.Lamouroux, 1809</p> <p><i>Ellisolandia elongata</i> (J.Ellis &amp; Solander) K.R.Hind &amp; G.W.Saunders, 2013</p> <p><i>Flabellia petiolata</i> (Turra) Nizamuddin, 1987</p> <p><i>Halimeda tuna</i> (J.Ellis &amp; Solander) J.V.Lamouroux, 1816</p> <p><i>Halopteris scoparia</i> (Linnaeus) Sauvageau, 1904</p> <p><i>Jania rubens</i> (Linnaeus) J.V.Lamouroux, 1816</p> <p><i>Laurencia obtusa</i> (Hudson) J.V.Lamouroux, 1813</p> <p><i>Mesophyllum expansum</i> (Philippi) Cabioch &amp; M.L.Mendoza, 2003</p> <p><i>Nemalion elminthoides</i> (Volley) Batters, 1902</p> <p><i>Padina pavonica</i> (Linnaeus) Thivy, 1960</p> <p><i>Peyssonnelia polymorpha</i> (Zanardini) F.Schmitz, 1879</p> <p><i>Peyssonnelia rubra</i> (Greville) J.Agardh, 1851</p> <p><i>Taonia atomaria</i> (Woodward) J.Agardh, 1848</p> <p><i>Ulva intestinalis</i> Linnaeus, 1753</p> <p><i>Valonia macrophysa</i> Kützing, 1843</p> <p><i>Valonia utricularis</i> (Roth) C.Agardh, 1823</p>
Cyanobacteria	<p><i>Rivularia atra</i> Roth ex Bornet &amp; Flahault, 1886</p> <p><i>Mantellum adherens</i> P.J.L.Dangeard, 1941</p>
Angiospermae	<p><i>Cymodocea nodosa</i> (Ucria) Ascherson, 1870</p> <p><i>Crithmum maritimum</i></p> <p><i>Limbarda crithmoides</i> (L.) Dumort.</p>
Porifera	<p><i>Agelas oroides</i> (Schmidt, 1864)</p>

- Aplysina aerophoba* (Nardo, 1833)  
*Chondrosia reniformis* Nardo, 1847  
*Clathrina clathrus* (Schmidt, 1864)  
*Cliona viridis* (Schmidt, 1862)  
*Cliona celata* Grant, 1826  
*Crambe crambe* (Schmidt, 1862)  
*Geodia cydonium* (Linnaeus, 1767)  
*Hemimycale columella* (Bowerbank, 1874)  
*Hippospongia communis* (Lamarck, 1814)  
*Ircinia variabilis* (Schmidt, 1862)  
*Sarcotragus foetidus* Schmidt, 1862  
*Spirastrella cunctatrix* Schmidt, 1868  
*Spongia (Spongia) officinalis* Linnaeus, 1759  
*Timea stellifera* (Carter, 1887)
- Cnidaria**
- Actinia equina* (Linnaeus, 1758)  
*Actinia cari* Delle Chiaje, 1822  
*Aglaophenia elongata* Meneghini, 1845  
*Aglaophenia pluma* (Linnaeus, 1758)  
*Aiptasia mutabilis* (Gravenhorst, 1831)  
*Andresia partenopea* (Andrès, 1883)  
*Anemonia sulcata* (Pennant, 1777)  
*Aurelia aurita* (Linnaeus, 1758)  
*Balanophyllia (Balanophyllia) europaea* (Risso, 1826)  
*Caryophyllia (Caryophyllia) inornata* (Duncan, 1878)  
*Caryophyllia (Caryophyllia) smithii* Stokes & Broderip, 1828  
*Cereus pedunculatus* (Pennant, 1777)  
*Cerianthus membranaceus* (Gmelin, 1796)  
*Condylactis aurantiacum* (Delle Chiaje, 1825)  
*Cotylorhiza tuberculata* (Macri, 1778)  
*Eudendrium racemosum* (Cavolini, 1785)  
*Eudendrium rameum* (Pallas, 1766)  
*Halecium halecinum* (Linnaeus, 1758)  
*Leptopsammia pruvoti* Lacaze-Duthiers, 1897  
*Obelia dichotoma* (Linnaeus, 1758)  
*Phymanthus pulcher* (Andrès, 1883)  
*Plumularia setacea* (Linnaeus, 1758)  
*Rhizostoma pulmo* (Macri, 1778)
- Platyhelminthes**
- Mollusca - Bivalvia**
- Stylochus pillidum* (Goette, 1881) Lang, 1884  
*Abra alba* (W. Wood, 1802)  
*Acanthocardia tuberculata* (Linnaeus, 1759)

*Arca noae* Linnaeus, 1759  
*Barbatia barbata* (Linnaeus, 1758)  
*Bolma rugosa* (Linnaeus, 1759)  
*Callista chione* (Linnaeus, 1759)  
*Cerastoderma glaucum* (Bruguière, 1789)  
*Chama gryphoides* Linnaeus, 1758  
*Corbula gibba* (Olivi, 1792)  
*Flexopecten glaber* (Linnaeus, 1758)  
*Gari depressa* (Pennant, 1777)  
*Laevicardium oblongum* (Gmelin, 1791)  
*Limaria hians* (Gmelin, 1791)  
*Lithophaga lithophaga* (Linnaeus, 1758)  
*Magallana gigas* (Thunberg, 1793)  
*Manupecten pesfelis* (Linnaeus, 1758)  
*Mimachlamys varia* (Linnaeus, 1758)  
*Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819  
*Pecten jacobaeus* (Linnaeus, 1758)  
*Pholas dactylus* Linnaeus, 1758  
*Pinna nobilis* Linnaeus, 1759  
*Pitar rudis* (Poli, 1795)  
*Solecurtus strigilatus* (Linnaeus, 1759)  
*Teredo navalis* Linnaeus, 1758  
*Venerupis corrugata* (Gmelin, 1791)  
*Ruditapes decussatus* (Linnaeus, 1758)  
*Venus verrucosa* Linnaeus, 1759

**Mollusca - Cephalopoda**

*Loligo vulgaris* Lamarck, 1822  
*Sepia officinalis* Linnaeus, 1758

**Mollusca - Gastropoda**

*Acanthochitona fascicularis* (Linnaeus, 1767)  
*Alvania cimex* (Linnaeus, 1758)  
*Aplus dorbignyi* (Payraudeau, 1826)  
*Berthella aurantiaca* (Risso, 1818)  
*Bittium reticulatum* (da Costa, 1778)  
*Bolinus brandaris* (Linnaeus, 1758)  
*Calliostoma zizyphinum* (Linnaeus, 1758)  
*Cerithium vulgatum* Bruguière, 1792  
*Conus ventricosus* Gmelin, 1791  
*Conus ventricosus* Gmelin, 1791  
*Felimida luteorosea* (Rapp, 1827)  
*Flabellina affinis* (Gmelin, 1791)  
*Galeodea echinophora* (Linnaeus, 1758)

*Gibbula ardens* (Salis Marschlins, 1793)  
*Haliotis tuberculata lamellosa* Lamarck, 1822  
*Hexaplex trunculus* (Linnaeus, 1758)  
*Melarhappe neritoides* (Linnaeus, 1758)  
*Naticarius hebraeus* (Martyn, 1786)  
*Naticarius hebraeus* (Martyn, 1786)  
*Patella rustica* Linnaeus, 1758  
*Phorcus turbinatus* (Born, 1778)  
*Rissoa variabilis* (Megerle von Mühlfeld, 1824)  
*Thuridilla hopei* (Vérany, 1853)  
*Thylacodes arenarius* (Linnaeus, 1758)  
*Thylacodes arenarius* (Linnaeus, 1758)  
*Vermetus sp.*

**Molusca-Scaphopoda**

*Antalis dentalis* (Linnaeus, 1758)

**Annelida - Polychaeta**

*Bispira mariae* Lo Bianco, 1893  
*Eunice aphroditois* (Pallas, 1788)  
*Eupolymnia nebulosa* (Montagu, 1819)  
*Myxicola infundibulum* (Montagu, 1808)  
*Polycirrus aurantiacus* Grube, 1860  
*Protula tubularia* (Montagu, 1803)  
*Sabella pavonina* Savigny, 1822  
*Sabella spallanzanii* (Gmelin, 1791)  
*Spirobranchus triqueter* (Linnaeus, 1758)

**Sipuncula**

*Sipunculus (Sipunculus) nudus* Linnaeus, 1766

**Arthropoda**

*Alpheus glaber* (Olivi, 1792)  
*Anapagurus laevis* (Bell, 1846)  
*Carcinus aestuarii* Nardo, 1847  
*Chthamalus stellatus* (Poli, 1791)  
*Clibanarius erythropus* (Latreille, 1818)  
*Diogenes pugilator* (Roux, 1829)  
*Dromia personata* (Linnaeus, 1758)  
*Eriphia spinifrons* Rathke, 1837  
*Euraphia depressa* (Poli, 1791)  
*Galathea squamifera* Leach, 1814  
*Homarus gammarus* (Linnaeus, 1758)  
*Inachus dorsettensis* (Pennant, 1777)  
*Inachus phalangium* (Fabricius, 1775)  
*Inachus thoracicus* Roux, 1830  
*Ligia italica* Fabricius, 1798  
*Liocarcinus depurator* (Linnaeus, 1758)

*Liocarcinus vernalis* (Risso, 1827)  
*Lissa chiragra* (Fabricius, 1775)  
*Macropodia longirostris* (Fabricius, 1775)  
*Maja crispata* Risso, 1827  
*Medorippe lanata* (Linnaeus, 1767)  
*Leptomysis* sp.  
*Pachygrapsus marmoratus* (Fabricius, 1787)  
*Paguristes eremita* (Linnaeus, 1767)  
*Pagurus anachoretus* Risso, 1827  
*Palaemon elegans* Rathke, 1837  
*Palaemon serratus* (Pennant, 1777)  
*Perforatus perforatus* (Bruguière, 1789)  
*Periclimenes amethysteus* (Risso, 1827)  
*Pestarella tyrrhena* (Petagna, 1792)  
*Actumnus setifer* (De Haan, 1835)  
*Pilumnus spinifer* H. Milne Edwards, 1834  
*Porcellana platycheles* (Pennant, 1777)  
*Upogebia tipica* (Nardo, 1869)  
*Xantho poressa* (Olivi, 1792)

**Bryozoa**

*Cellepora pumicosa* (Pallas, 1766)  
*Fron dipora verrucosa* (Lamouroux, 1821)  
*Hornera frondiculata* (Lamarck, 1816)  
*Reptadeonella violacea* (Johnston, 1847)  
*Schizobrachiella sanguinea* (Norman, 1868)

**Echinodermata**

*Amphipholis squamata* (Delle Chiaje, 1828)  
*Arbacia lixula* (Linnaeus, 1758)  
*Astropecten irregularis* (Pennant, 1777)  
*Coscinasterias tenuispina* (Lamarck, 1816)  
*Echinocardium cordatum* (Pennant, 1777)  
*Holothuria tubulosa* Gmelin, 1791  
*Marthasterias glacialis* (Linnaeus, 1758)  
*Ophiocoma* sp.  
*Ophioderma longicauda* (Bruzelius, 1805)  
*Ophiothrix fragilis* (Abildgaard in O.F. Müller, 1789)  
*Ophiura albida* Forbes, 1839  
*Paracentrotus lividus* (Lamarck, 1816)  
*Sphaerechinus granularis* (Lamarck, 1816)

**Chordata - Tunicata**

*Aplidium conicum* (Olivi, 1792)  
*Ciona intestinalis* (Linnaeus, 1767)  
*Clavelina lepadiformis* (Müller, 1776)



	<i>Diplosoma listerianum</i> (Milne Edwards, 1841)
	<i>Halocynthia papillosa</i> (Linnaeus, 1767)
	<i>Microcosmus sabatieri</i> Roule, 1885
	<i>Phallusia fumigata</i> (Grube, 1864)
<b>Torpedininae</b>	<i>Torpedo marmorata</i> Risso, 1810
<b>Sparidae</b>	<i>Dentex dentex</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Diplodus annularis</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Diplodus puntazzo</i> (Walbaum, 1792)
	<i>Diplodus sargus</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Diplodus vulgaris</i> (Geoffroy Saint-Hilaire, 1817)
	<i>Lithognathus mormyrus</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Oblada melanura</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Sarpa salpa</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Sparus aurata</i> Linnaeus, 1758
	<i>Spicara maena</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Spondyliosoma cantharus</i> (Linnaeus, 1758)
<b>Moronidae</b>	<i>Dicentrarchus labrax</i> (Linnaeus, 1758)
<b>Trachinidae</b>	<i>Trachinus draco</i> Linnaeus, 1758
<b>Carangidae</b>	<i>Trachurus trachurus</i> (Linnaeus, 1758)
<b>Serranidae</b>	<i>Serranus hepatus</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Serranus scriba</i> (Linnaeus, 1758)
<b>Mugilidae</b>	<i>Liza aurata</i> (Risso, 1810)
	<i>Liza saliens</i> (Risso, 1810)
	<i>Mugil cephalus</i> Linnaeus, 1758
<b>Scorpaenidae</b>	<i>Scorpaena porcus</i> Linnaeus, 1758
	<i>Scorpaena scrofa</i> Linnaeus, 1758
<b>Pomacentridae</b>	<i>Chromis chromis</i> (Linnaeus, 1758)
<b>Gobidae</b>	<i>Gobius bucchichi</i> Steindachner, 1870
	<i>Gobius cobitis</i> Pallas, 1814
	<i>Gobius cruentatus</i> Gmelin, 1789
	<i>Gobius geniporus</i> Valenciennes, 1837
	<i>Gobius niger</i> Linnaeus, 1758
<b>Blenniidae</b>	<i>Aidablennius sphyinx</i> (Valenciennes, 1836)
	<i>Microlipophrys adriaticus</i> (Steindachner & Kolombatovic, 1883)
	<i>Parablennius gattorugine</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Parablennius tentacularis</i> (Brünnich, 1768)
<b>Labridae</b>	<i>Coris julis</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Labrus merula</i> Linnaeus, 1758
	<i>Symphodus cinereus</i> (Bonnaterre, 1788)

*Symphodus mediterraneus* (Linnaeus, 1758)

*Symphodus ocellatus* (Linnaeus, 1758)

*Symphodus roissali* (Risso, 1810)

*Symphodus rostratus* (Bloch, 1791)

*Symphodus tinca* (Linnaeus, 1758)

<b>Triglidae</b>
------------------

*Chelidonichthys lucerna* (Linnaeus, 1758)

<b>Atherinidae</b>
--------------------

*Atherina hepsetus* Linnaeus, 1758

*Atherina boyeri* Risso, 1810

<b>Mullidae</b>
-----------------

*Mullus surmuletus* Linnaeus, 1758