
MORSKA STANIŠTA



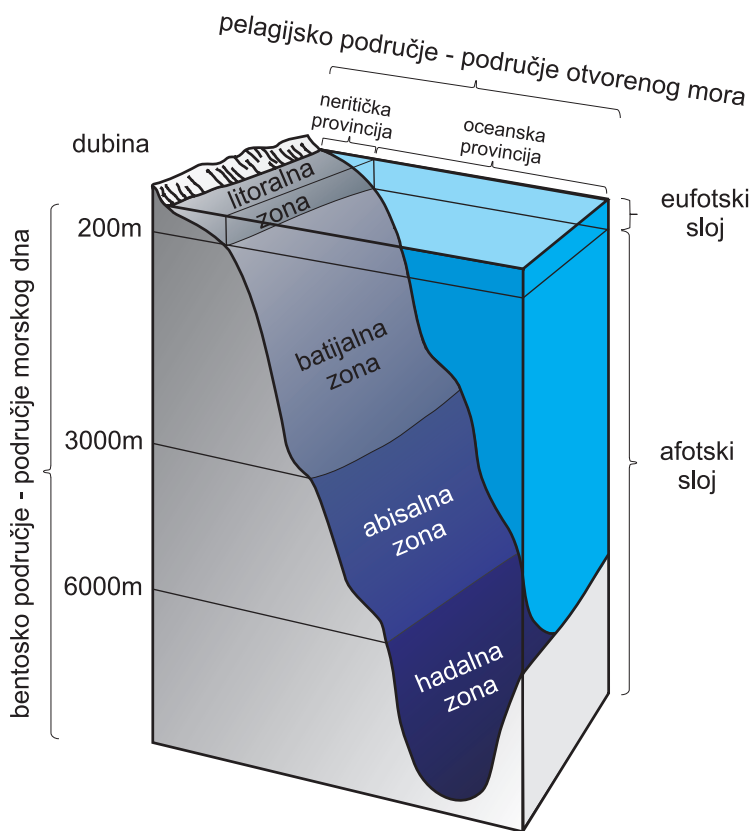
ZAGREB



Osnovni pojmovi

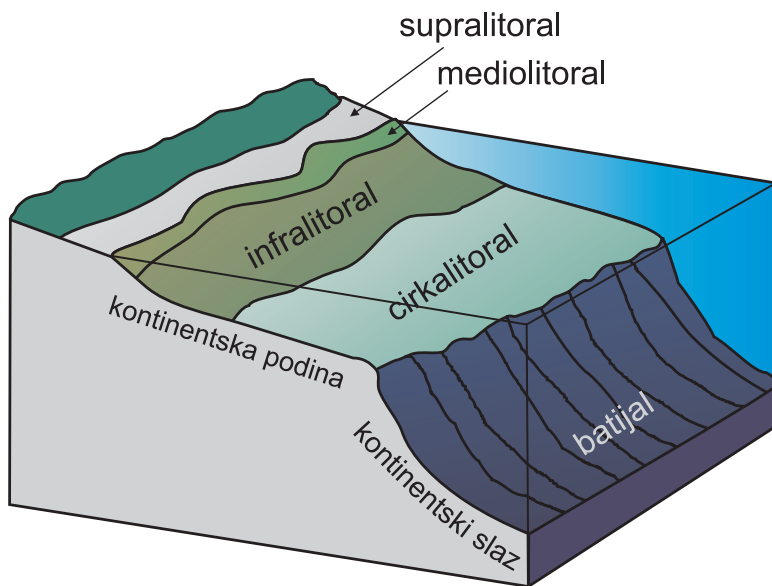
Da bi se čitatelj lakše snalazio u tekstu o morskim staništima, ovdje prilažemo nekoliko shematskih prikaza. Čitatelj treba obratiti pažnju da na shemama vodoravna i okomita os nisu nacrtane u omjeru te da okomita os nije proporcionalna jer to zbog njihovih različitih dimenzija nije moguće.

Dodatna objašnjenja u općem su dijelu Priručnika za inventarizaciju i praćenje stanja morskih staništa: poglavlja 3. Morska staništa Republike Hrvatske i 10. Tumač stručnih i manje poznatih pojmova.



Slika 1. Podjela oceanskih područja

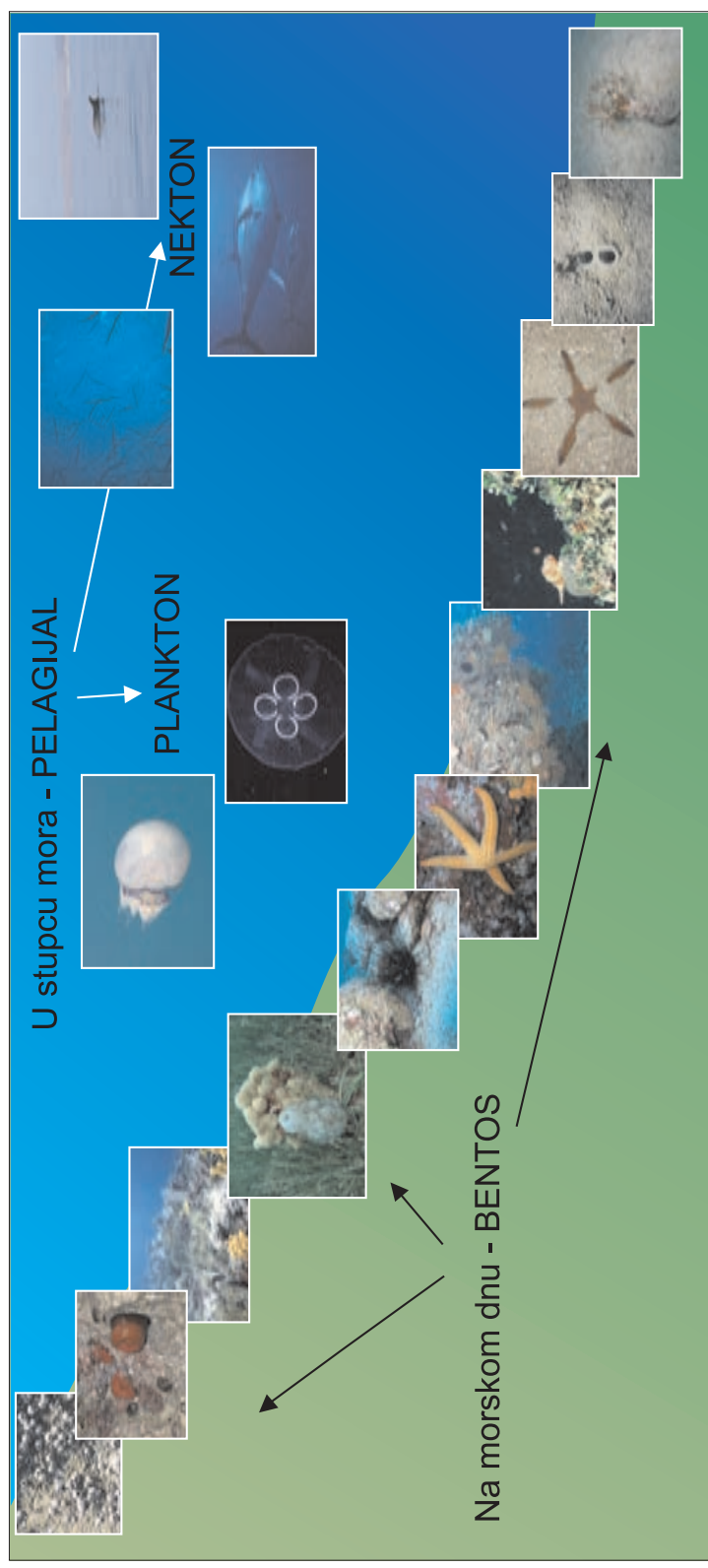
Najveći dio hrvatskoga teritorijalnog mora pripada litoralnom području – plitkom području mora uz obalu koje obuhvaća kontinentsku podinu, a prostire se od obale do dubine od oko 200 m. Tako je određeno litoralno područje u državama uz Sredozemno more. U anglosaksonskoj se literaturi, naprotiv, pod litoralom podrazumijeva samo zona plime i oseke (mediolitoral).



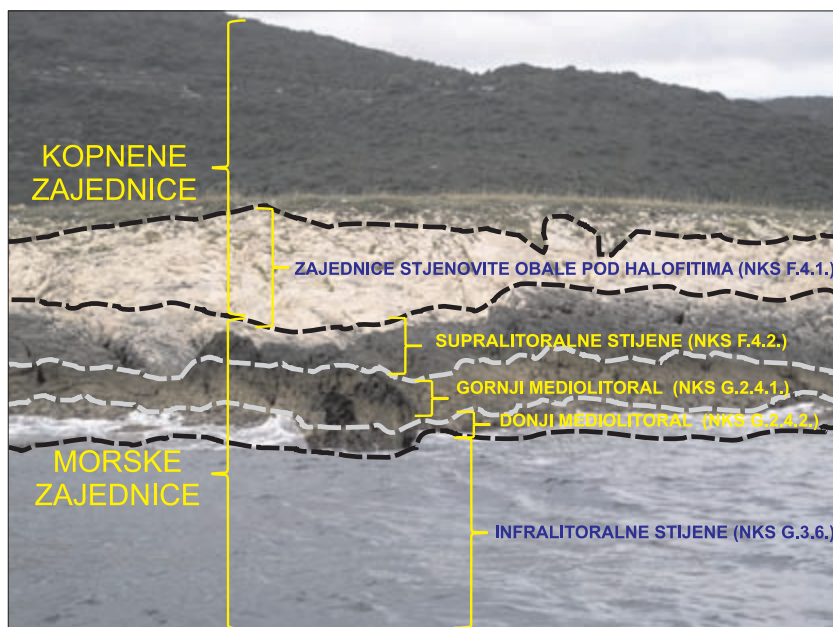
Slika 2. Bentoske stepenice u Jadranskom moru

Jadransko more je plitko, zatvoreno more. Da bi lakše mogli predočiti što to znači (i zašto je gotovo nemoguće nacrtati podjelu oceanskih/morskih područja u omjeru), pokušajmo zamisliti da je Jadransko more, koje je u stvarnosti dugačko oko 700 km (u smjeru SZ-JI), dugačko samo 7 m; tada bi više od pola Jadrana bilo pliće od 0,5 mm (u stvarnosti dubine do 50 m), Jabučka kotlina bila bi plića od 3 mm (u stvarnosti dubine 275 m), a jedino bi Južnojadranska kotlina bila duboka 1,2 cm (u stvarnosti dubine 1233 m).

Unatoč podjelama, koje su nam prvenstveno potrebne da bismo se lakše sporazumjeli, ne smijemo zaboraviti da su organizmi u moru ekološki i životno povezani. Tako neki organizmi zaista cijeli životni ciklus provode u pelagijalu, neki u bentosu, no mnogo je i takvih koji dio životnog ciklusa provedu u drugom području (npr. kamenica ili jastog – bentoski organizmi koji imaju planktonske ličinke; lignje – nektonski organizmi – jaja polažu u bentosu, srdele – nektonski organizmi čija su jaja sastavni dio planktona itd.).



Slika 3. Podjela organizama prema mjestu gdje žive



Slika 4. Gornje litoralne stepenice na kamenu za vrijeme oseke i prijelaz prema kopnenim zajednicama

Visinski raspored gornjih litoralnih stepenica na kamenu, prikazan na fotografiji snimljenoj na mjestu gdje se lijepo vide granice između pojedinih staništa/stepenica, čitatelju će olakšati snalaženje. Često u prirodi zajednice neće biti tako "školski" odijeljene, staništa će se ispreplitati i bit će vrlo teško (čak i stručnjaku) samo vizualnim pregledom pouzdano odrediti njihove granice.

AUTORICA: BAKRAN-PETRICIOLI, T.

CRTEŽE NACRTAO: TRAJBAR, S.

Supralitoralni i mediolitoralni muljevi

Kôd staništa: NKS: F.1.2.1., G.2.1.1.; Natura 2000: 1140 (u estuarijima 1130, a u dubokim uvalama 1160); Corine: 11.27, 14 (ugrožena staništa)

Opis staništa. Zbog svojstava istočne obale Jadranskoga mora, koja je velikim dijelom kamenita, staništa plićih bentoskih stepenica na pomičnim podlogama, kojima pripadaju muljevi i muljeviti pijesci te pijesci i šljunci, veoma su rijetka.

Supralitoralnih i mediolitoralnih muljeva ima na zaštićenoj i položenoj obali (sl. 1), obično u estuarijima i ušćima naših rijeka te u najzaštićenijim dijelovima dubokih uvala (gdje su također, bar povremeno, pod utjecajem slatke vode koja se procjeđuje s okolnoga kopna). Bez mjerenja fizikalnih parametara čak je i stručnjacima veoma teško odrediti točnu granicu između supralitoralna i mediolitoralna na pomičnim podlogama. Kako te dvije stepenice redovito na određenoj podlozi dolaze zajedno, i ovdje su opisane zajedno. Supralitoralalu su svojstveni ekstremni ekološki uvjeti – dugotrajan nedostatak vlage, jaka kolebanja temperature i saliniteta, a mediolitoralalu – uz nešto blaže, no još uvijek ekstremne ekološke uvjete, kratkotrajniji nedostatak vlage odnosno povremeno izranjanje iz mora. U ekološkome smislu ta su staništa doticajno područje između kopnenih i morskih zajednica te između morske i slatke vode, pa su, što je i inače uobičajeno za rubna područja, eutrofnija od ostalih obalnih staništa.



Foto D. Petricoli

Slika 1. Supralitoralni mulj pod izrazitim antropogenim utjecajem, luka Ploče



Foto D. Petricioli

Slika 2. Staništa na supralitoralnim i mediolitoralnim muljevima važna su i za ptice, delta Neretve

Zbog izrazitoga kolebanja ekoloških uvjeta ta staništa često imaju pionirska obilježja i izvanredno su osjetljiva. Zato su, unatoč nevelikoj biološkoj raznolikosti svoja, važna i vrijedna. Ta su područja potrebna mnogim pticama koje na njima nalaze hranu (sl. 2). Ta se staništa prema kopnu nastavljaju – možda čak i preklapaju s njima – kao slanjače (slanjače caklenjača i sodnjača, NKS F.1.1.1., kopnena staništa morske obale) ili kao sitine (sredozemne sitine visokih sitova, NKS F.1.1.2., kopnena staništa morske obale). Na supralitoralnim muljevima, gdje slabo propusni mulj usporava otjecanje vlage iz nakupina ostataka morske vegetacije, razvija se biocenoza plaža sa sporosušecim nakupinama ostataka morske vegetacije (NKS F.1.2.1.), a u mediolitoralalu biocenoza mediolitoralnih



Foto D. Petricioli

Slika 3. Skriveni živi svijet u mediolitoralnom mulju, uvala Sutomišćica, otok Ugljan



Foto D. Petricoli

Slika 4. Supralitoralni i mediolitoralni muljevi u uvali Sutomišćica, otok Ugljan

muljevitih pijesaka i muljeva (sl. 3 i 5; NKS G.2.1.1.). Uz našu obalu Jadrana ta su staništa nedovoljno istraživana, a veoma su ugrožena ljudskim aktivnostima u obalnom području (sl. 1 i 4). Kako su ljudima neprivaćna, na njima često odlažu građevinski otpad i olupine kućanskih strojeva i automobila.

Karakteristične svojte: od fotosintetskih organizama cijanobakterije (modrozelenoalge); od životinjskih organizama na mediolitoralnim muljevitim pijescima i muljevima: mnogočetinaš *Nereis diversicolor*; školjkaši *Cerastoderma glaucum*, *Abra alba*; puževi *Hydrobia* spp.; amfipodni račići *Corophium insidiosum*, *Gammarus* spp.; razni izopodni račići

Pojavljivanje u RH. Ta staništa pojavljuju se mjestimice u estuarijima i ušćima naših rijeka (npr. estuarij Zrmanje i Krke, delta Neretve, Novigradsko i Karinsko more, Prokljan) te u najzaštićenijim dijelovima dubokih uvala, obično na položenoj obali (npr. Ninski zaljev, uvala Telašćica, duboke uvale na Pagu, Rabu).

Uzroci ugroženosti. U Hrvatskoj su staništa na supralitoralnim i mediolitoralnim muljevima veoma rijetka i obuhvaćaju mala područja, često pod izrazitim ljudskim utjecajem. Jedan dio plitkih duboko u kopno uvučenih muljevitih uvala odavno je pretvoren u solane (još su aktivne na Pagu i u Stonu), a druge se već iskorišćuju ili se planiraju iskorišćivati kao ljekovita blata (zaljev Soline kod Klimna na otoku Krku, Ninski zaljev, istočni dio Karinskog mora, Morinjski

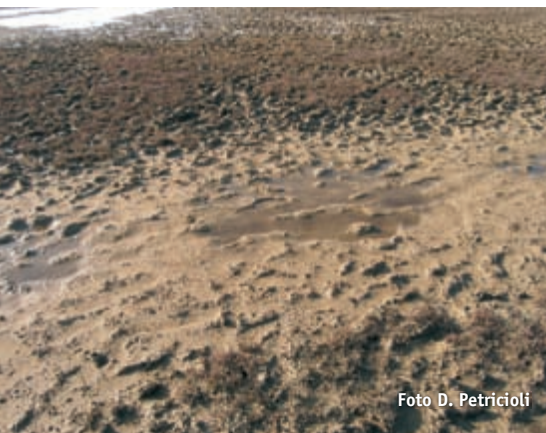


Foto D. Petricioli



Foto D. Petricioli



Foto D. Petricioli

Slika 5. Različiti aspekti staništa na mediolitoralnim muljevima za vrijeme oseke (gore: Ninski zaljev; gore desno i desno: uvala Sutomišćica, otok Ugljan)

zaljev kod Šibenika, uvala Makirina kraj Pirovca). Čovjek u prirodi često gleda ponajviše vlastiti interes, iskoristivost za vlastite potrebe, pa je ponekad teško objasniti lokalnoj zajednici i široj javnosti da su i manje privlačna staništa, npr. muljevite uvale/obale, ekološki važna i vrijedna očuvanja te da treba spriječiti njihovo uništavanje.

Mjere zaštite: valja nadzirati kakvoću morske vode, ali i slatke vode koja u ovom području može imati znatan utjecaj, zabraniti gradnju i nasipanje mora, a i zatrpavanje muljevitih uvala, spriječiti njihovo isušivanje, educirati javnost o vrijednosti i ugroženosti muljevitih obala, očistiti naplavine antropogenog porijekla i glomazni otpad, uspostaviti sustavno praćenje stanja kopnenih i morskih zajednica u tim, na hrvatskoj obali Jadrana, malobrojnim područjima, uspostaviti zaštićena područja ondje gdje te zajednice još nisu degradirane

Status: staništa sadržana u Direktivi o staništima; staništa koja zahtijevaju provođenje mjera očuvanja u Barcelonskoj konvenciji

U Hrvatskoj: ugroženi stanišni tip (NN 7/2006); ugroženo temeljem kriterija od 1 do 4

AUTORICA: BAKRAN-PETRICIOLI, T.



Supralitoralni i mediolitoralni pijesci

Kôd staništa: NKS: F.2.2.1., G.2.2.1.; Natura 2000: 1140; Corine: 11.27, 14 (ugrožena staništa), 16.11

Opis staništa. Supralitoralni i mediolitoralni pijesci prisutni su na onim mjestima gdje, većinom zbog geoloških razloga, na obali ima prirodnih naslaga pijeska (Lopar na Rabu, Sabunike kod Nina, Saharun na Dugom otoku) ili na mjestima gdje je donesen vjetrom za vrijeme ledenih doba (otok Susak, uvala Saplunara na Mljetu) i rijekama s kopna (ušća Neretve i Cetine). Kako je naša obala Jadrana velikim dijelom kamenita, takvih je mjesta duž nje malo. Supralitoralni pijesci vlaženi su samo prskanjem valova, pa su obilježja tih staništa ekstremni ekološki uvjeti: dugotrajan nedostatak vlage uz jaka kolebanja temperature i saliniteta (NKS F.2.2.1.). U mediolitoralu su ekološki uvjeti nešto blaži, no još uvijek uvelike variraju, vlage nedostaje kraće (samo povremeno izranjanje iz mora), a zbog kapilarnoga širenja vode između zrnaca pijeska nikad tako izrazito kao u supralitoralu (NKS G.2.2.1.). Ovdje su oba staništa opisana zajedno jer se nalaze u uskom pojasu jedno iznad drugoga, supralitoral iznad mediolitorala, a granicu između njih neiskusno oko teško će uočiti (sl. 1). Ta staništa tvore prijelaz prema kopnenim staništima, a na nekim mjestima (gdje je procjeđivanje slatke vode izraženije; sl. 8) i prema podzemnim vodama. Naplavine ostataka morske vegetacije iz drugih staništa (sl. 2, 4 i 6), koje



Foto D. Petricoli

Slika 1. Naplavljene balvane u supralitoralu na pijesku, uvala Lojišće, Dugi otok, Park prirode Telašćica



Slika 2. Ostaci lišća posidonije u mediolitoralnom pijesku, uvala Lojišće, Dugi otok, Park prirode Telašćica

redovito nalazimo na ovim staništima (ponekad potpuno pomiješane s pijeskom, sl. 2), znatno pridonose ukupnoj količini organske tvari u njima. Ta su staništa siromašna svojstama (sl. 5), no ekološki su vrijedna. Ljudima su interesantna kao pješčane plaže (sl. 3). Zbog malog obuhvata, razdvojenosti, izrazitog kolebanja ekoloških uvjeta te pritiska ljudskog djelovanja, ta su staništa iznimno osjetljiva i treba ih na odgovarajući način zaštititi i očuvati.



Slika 3. Supralitoralna i mediolitoralna stepenica na pijesku, uvala Lojišće, Dugi otok, Park prirode Telašćica



Foto T. Bakran-Petricioli

Slika 4. Naslage lišća posidonije naplavljene na obalu, uvala Saharun, Dugi otok



Foto D. Petricioli

Slika 5. Nazočnost organizama u pijesku često se može primijetiti samo zahvaljujući tragovima koje oni ostavljaju

Karakteristične svojte: na supralitoralnim pijescima: amfipodni račići (npr. *Talitrus saltator* i *Orchestia gammarellus*) i neki izopodni račići koji se hrane organskim detritusom, sitni kukci roda *Bledius*; na/u mediolitoralnim pijescima: uz izopodne i amfipodne račiće tu su i sitni mnogočetašaji (npr. rod *Ophelia*). Čest je i grabežljivi kornjaš hitra (*Cicindela* sp.) koji lovi male beskralježnjake (npr. račiće, kukce).

Pojavljivanje u RH. U Hrvatskoj je duž obale i na otocima razmjerno malo pješčanih uvala u kojima se pojavljuju takva staništa. Poznatije su npr. one na otocima Susku, Rabu, Pagu, Dugom otoku, Visu, Korčuli, Mljetu te u Ninskom zaljevu i uvali Jasenovo u Ravnim kotarima. Tih je staništa u obliku sprudova i pličina bilo u Neretvanskom kanalu, ispred delte Neretve, ali su zbog intenzivnog vađenja pijeska gotovo nestala, a pješčane obale ušća Cetine pretvorene su u plaže.

Uzroci ugroženosti. U Hrvatskoj su staništa na supralitoralnim i mediolitoralnim pijescima malobrojna, a čovjek u njima vidi prvenstveno turističko značenje. Zato su pod izrazitim antropogenim utjecajem: izložena gaženju (naročito



Foto D. Petricioli

Slika 6. Naslage alga naplavljene na obalu, Ninski zaljev



Foto D. Petricioli

Slika 7. Supralitoralna i mediolitoralna stepenica na pijesku, Ninski zaljev



Foto D. Petricioli

Slika 8. Supralitoralni i mediolitoralni pijesci u uvali Modrič, Velebitski kanal

ljeti; sl. 7), onečišćivanju procjeđivanjem otpadnih voda obližnjih naselja, često prekrivena naslagama otpada ljudskog porijekla, odbačenima na kopnu ili doplavljenima s mora. Na ljudima dostupnijim mjestima pješčane se plaže zbog turizma dodatno nasipaju pijeskom, a iz sličnih pobuda grade se gotovo na samim plažama prateći objekti (restorani, kafeterije). Ponegdje, gdje pijeska ima relativno mnogo, odvozi se i iskorišćuje u građevinarstvu. Blizina privlačnih plaža potiče i veću gradnju apartmanskih naselja i hotela. Na atraktivnijim plažama često se zbog turizma provodi čišćenje otpada, a uz ljudske otpatke uklanja se i suho lišće morskih cvjetnica te naplavljeni balvani što se ne bi smjelo raditi jer ta staništa trebaju organsku tvar koja ih prirodno obogaćuje.

Mjere zaštite: ograničiti gaženje bar na dijelu staništa u Hrvatskoj, zabraniti gradnju i nasipanje u neposrednoj blizini pješčanih plaža, spriječiti odvoženje pijeska, nadzirati kakvoću morske vode, educirati javnost o vrijednosti i ugroženosti pješčanih obala, očistiti naplavine antropogenog porijekla i glomazni otpad, no ostaviti nanose prirodnog porijekla (morsku vegetaciju, lišće, grane i balvane), uspostaviti sustavno praćenje stanja kopnenih i morskih zajednica u tim – na hrvatskoj obali Jadrana malobrojnim – područjima, uspostaviti zaštićena područja na mjestima gdje te zajednice još nisu degradirane

Status: staništa sadržana u Direktivi o staništima; staništa koja zahtijevaju provođenje mjera očuvanja u Barcelonskoj konvenciji
U Hrvatskoj: ugroženi stanišni tip (NN 7/2006); ugroženo temeljem kriterija 3 i 4

F.2.2.1. Biocenoza supralitoralnih pijesaka

Facijesi:

- F.2.2.1.1. Facijes pijesaka bez vegetacije
- F.2.2.1.2. Facijes udubina s rezidualnom vlagom
- F.2.2.1.3. Facijes brzosušećih nakupina ostataka morske vegetacije
- F.2.2.1.4. Facijes naplavljenih balvana
- F.2.2.1.5. Facijes naplavljenih ostataka morskih cvjetnica

G.2.2.1. Biocenoza mediolitoralnih pijesaka

Facijes:

- G.2.2.1.1. Facijes s vrstama roda *Ophelia*

AUTORICA: BAKRAN-PETRICIOLI, T.



Supralitoralni i mediolitoralni šljunci

Kôd staništa: NKS: F.3.2.1., G.2.3.1.; Natura 2000: nema; Corine: 11.28, 17.1 (ugrožena staništa)

Opis staništa. Ova su staništa uz istočnu obalu Jadrana rijetka. Najčešća su u manjim, otvorenijim uvalama (sl. 1) gdje je hidrodinamizam dobro izražen. Nešto ih je više u Makarskom primorju pod Biokovom zbog geoloških obilježja obale (sastavljene jednim dijelom od obalnih pleistocenskih breča) podložne trošenju i stvaranju šljunčanih plaža. Veličina kamenja raznolika je pa ga na takvim plažama najčešće nalazimo, od većega, pa preko oblutaka i sitnih šljunaka do krupnog pijeska. Naplavine ostataka morske vegetacije iz drugih staništa, koje su redovite na ovim staništima, znatno pridonose ukupnoj količini organske tvari u njima (sl. 2, 3, 4 i 5). Ovdje su oba staništa opisana zajedno jer se nalaze u uskom pojasu jedno iznad drugog, supralitoral iznad mediolitorala. Supralitoralni šljunci vlaženi su samo prskanjem valova, pa stanište obilježavaju ekstremni ekološki uvjeti: dugotrajan nedostatak vlage te jaka kolebanja temperature i saliniteta. Tu je više ili manje razvijena biocenoza sporusušećih nakupina ostataka morske vegetacije (morskih cvjetnica i alga; sl. 2, 3 i 5) na šljuncima (NKS F.3.2.1.). U mediolitoralu su ekološki uvjeti nešto blaži, ali još uvijek znatno variraju, vlage nedostaje kraće, no hidrodinamizam (pomicanje oblutaka) pojavljuje se kao važan ekološki čimbenik. Tu se razvija biocenoza



Foto D. Petricioli

Slika 1. Šljunčana plaža u dijelu uvale Brbinjšćica, Dugi otok



Slika 2. Naslage lišča posidonije naplavljene na obalu, uvala Brbinjšćica, Dugi otok



Slika 3. Ostatci rizoma posidonije naplavljeni na obalu, rt Crnika, otok Krk



Slika 4. Ostatci alga naplavljeni na obalu, uvala Brbinjšćica, Dugi otok



Slika 5. Naslage morske vegetacije na šljunku, Supetar, otok Brač

mediolitoralnih dna s krupnim detritusom (NKS G.2.3.1.), naročito facijes s naslagama mrtvog lišća vrste *Posidonia oceanica* i drugih morskih cvjetnica (NKS G.2.3.1.1.). Zbog ekstremnih ekoloških uvjeta ta su staništa siromašna vrstama, no ekološki su važna. Ljudi se tim staništima služe za svoje aktivnosti (npr. kao plažama; sl. 6), no kako su ona izvanredno osjetljiva, treba ih na odgovarajući način zaštititi i očuvati.

Karakteristične svjete: na supralitoralnim šljuncima: amfipodni račići i izopodni račići (npr. *Lekanesphaera sardoa*) koji se hrane organskim detritusom; na mediolitoralnim šljuncima: izopodni račići (npr. *Sphaeroma serratum*), amfipodni račići (npr. *Echinogammarus olivii*), mnogočetinaši (npr. *Perinereis cultrifera*)

Pojavljivanje u RH. U Hrvatskoj su šljunčane plaže uz obalu i na otocima na kojima se pojavljuju ova staništa malobrojne. Poznatije su npr. uz istočnu obalu Istre, na otocima Cresu, Lošinju, mjestimice na jugozapadnoj obali Dugog otoka (sl. 7), istočnom dijelu Hvara, na Visu i u Makarskom primorju.

Uzroci ugroženosti. U Hrvatskoj su staništa na supralitoralnim i mediolitoralnim šljuncima malobrojna. Vrlo često služe kao plaže i zbog toga su pod izrazitim ljudskim utjecajem, naročito ljeti. Redovito su prekrivena naslagama otpada ljudskog porijekla, bilo odbačenima na kopnu ili doplavljenima s mora. Blizina privlačnih plaža potiče i veću gradnju apartmanskih naselja i hotela. Na atraktivnijim plažama često se zbog turizma provodi čišćenje otpada, a uz ljudske otpatke uklanjaju se i suhi ostatci morske vegetacije što se ne bi smjelo raditi jer ta staništa trebaju organsku tvar koja ih prirodno obogaćuje. Ponekad se na manje atraktivnim šljunčanim plažama, na ljudima dostupnim mjestima izloženim valovima, namjerno u more odlaže građevinski otpad kako bi radom valova nastale veće plaže.



Foto T. Bakran-Petricioli

Slika 6. Supralitoralni i mediolitoralni šljunak, uvala Rukavac, otok Vis



Foto H. Čizmek

Slika 7. Šljunčana plaža s pučinske strane Dugog otoka, uvala Zala draga

Mjere zaštite: ograničiti gaženje bar na dijelu staništa u Hrvatskoj, zabraniti gradnju i nasipanje u neposrednoj blizini šljunčanih plaža, nadzirati kakvoću morske vode, educirati javnost o vrijednosti i ugroženosti šljunčanih obala, očistiti naplavine antropogenoga porijekla i glomazni otpad, no ostaviti nanose prirodnog porijekla (morsku vegetaciju i balvane), uspostaviti sustavno praćenje stanja kopnenih i morskih zajednica u tim, na hrvatskoj obali Jadrana, malobrojnim područjima, uspostaviti zaštićena područja na mjestima gdje ove zajednice još nisu degradirane

Status: staništa nisu sadržana u Direktivi o staništima; staništa koja zahtijevaju provođenje mjera očuvanja u Barcelonskoj konvenciji
U Hrvatskoj ugrožena temeljem kriterija 3 i 4

AUTORICA: BAKRAN-PETRICIOLI, T.



Supralitoralne i mediolitoralne stijene

Kôd staništa: NKS: F.4.2.1., G.2.4.1., G.2.4.2.; Natura 2000: 1170 (u širem smislu); Corine: 11.29 (samo dio se smatra ugroženim staništima), 11.252 (ugroženo stanište)

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 supralitoralala, od svega nekoliko centimetara pa do više metara u visinu (sl. 15–18). Supralitoral je pojas vlažen samo prskanjem valova, pa njime vladaju ekstremni ekološki uvjeti i zato mu je obilježje mala biološka raznolikost svojta. 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 – nekoliko sati – na suhom). Jadran je more s malim amplitudama plime i oseke, pa je pojas mediolitoralala visok svega nekoliko desetaka centimetara. Tamo gdje svojte karakteristične za pojedine zajednice nisu prisutne ili nisu dobro razvijene (što je često), neiskusnu oku teško je prepoznati točnu granicu između supralitoralala i mediolitoralala. Zato su ovdje prikazane sve tri biocenoze, koje se redovito pojavljuju zajedno, raspoređene po visini jedna ispod druge: najviša, na granici s kopnenim zajednicama, biocenoza je supralitoralnih stijena, ispod nje biocenoza je gornjih stijena mediolitoralala, a ispod nje, na granici prema infralitoralu, biocenoza donjih stijena mediolitoralala.

Biocenoza supralitoralnih stijena (NKS F.4.2.1.). Supralitoralnu stepenicu karakteriziraju ekstremni ekološki uvjeti (nedostatak vlage, jaka kolebanja temperature i saliniteta, udaranje valova; sl. 14) pa je u njoj biološka raznolikost svojta 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 (NKS F.4.1.). 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). Ovdje se pod pojmom morski organizmi misli na one organizme koji su unatoč tomu što velik dio svog života provode na suhom, tj. vlaženi su samo povremeno prskanjem valova, barem jednim dijelom svoga životnog ciklusa vezani uz more (npr. razmnožavanjem). Od životinja u toj su biocenozi karakteristični puževi svojte *Melarhapha neritoides* koji se hrane cijanobakterijama, izopodni račić svojte *Ligia italica* te cripedni račić svojte *Chthamalus depressus* (sl. 1 i 2).



Foto D. Petricioli

Slika 1. Ciripadni račić *Chthamalus depressus* i puž *Melaraphe neritoides* – biocenoza supralitoralnih stijena, Ivan Dolac, otok Hvar



Foto D. Petricioli

Slika 2. Puž *Melaraphe neritoides* je karakterističan za biocenoza supralitoralnih stijena, uvala Slanica, otok Murter

Asocijacije i facijesi:

F.4.2.1.1. Asocijacija s vrstama rodova *Entophysalis* i *Verrucaria*

F.4.2.1.2. Lokvice s promjenjivom slanošću (mediolitoralna enklava)

F.4.2.1.3. Facijes supralitorala krških morskih jezera

Biocenoza gornjih stijena mediolitorala (NKS G.2.4.1.). Ova biocenoza, široko rasprostranjena u gornjem dijelu mediolitorala, na stjenovitim obalama u Jadranu, izloženija je sušenju i bojom je nešto svjetlija nego biocenoza donjih stijena mediolitorala (sl. 4). Njome dominiraju litofitske cijanobakterije (većinom endolitske, daju stijenama maslinastosmeđu boju), priljepci (puževi roda *Patella*) koji se hrane cijanobakterijama te ciripadni račići svojta *Chthamalus stellatus* i *Chthamalus montagui* (sl. 3). Često su prisutne babica *Coryphoblenni-*

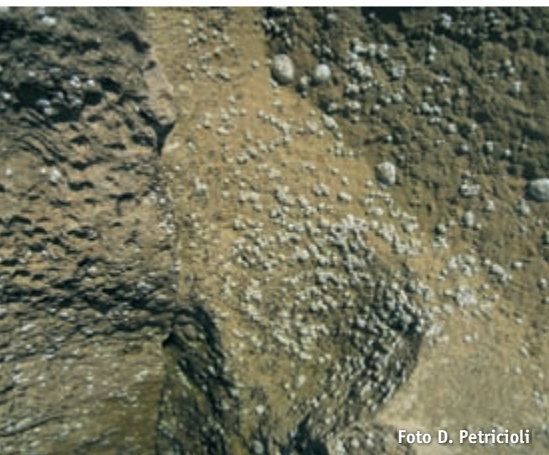


Foto D. Petricioli

Slika 3. Ciripadni račići (*Chthamalus* sp.) i priljepci (*Patella* sp.) – biocenoza gornjih stijena mediolitorala, poluotok Savudrija



Foto T. Bakran-Petricioli

Slika 4. Za vrijeme jačih oseka mjestimice se izdaleka lijepo može uočiti biocenoza gornjih stijena mediolitorala (svjetliji pojas iznad razine mora, jugozapadna strana Dugog otoka)



us galerita i crvene alge *Catenella caespitosa*, *Bangia atropurpurea* i *Porphyra leucosticta*. Mjestimice neke svojite crvenih alga iz porodice Corallinaceae (npr. *Lithophyllum papillosum*) stvaraju karbonatne prevlake svjetloružičaste boje preko stijena koje je teško razlikovati od površine stijene. Na granici prema biocenozi donjih stijena mediolitorala ponegdje se u sjevernom Jadranu pojavljuje smeđa alga jadranski bračić (*Fucus virsoides*, jadranski endem).

Asocijacije:

G.2.4.1.1. Asocijacija s vrstom *Bangia atropurpurea*

G.2.4.1.2. Asocijacija s vrstom *Porphyra leucosticta*



Foto D. Petricioli

Slika 5. Moruzgva *Actinia cari* – biocenoza donjih stijena mediolitorala, poluotok Savudrija



Foto T. Bakran-Petricioli

Slika 6. Moruzgva *Actinia equina* – biocenoza donjih stijena mediolitorala, otok Rava



Foto D. Petricioli

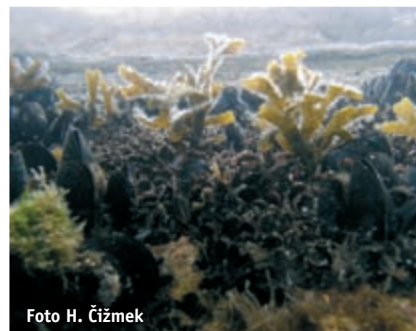


Foto H. Čizmek

Slika 7. Naša endemska smeđa alga *Fucus virsoides* i dagnje (*Mytilus galloprovincialis*) u Masleničkom ždrilu – biocenoza donjih stijena mediolitorala

Slika 8. Biocenoza donjih stijena mediolitorala na suhom za jake zimske oseke, Punta Bajlo, Zadar



Foto D. Petricioli

Slika 9. Ogrci (*Osilinus turbinatus*) – biocenoza donjih stijena mediolitoralna, uvala Valkane, Pula



Foto H. Čížmek

Slika 10. Priljepci (*Patella* sp.) – biocenoza donjih stijena mediolitoralna, otok Fulija

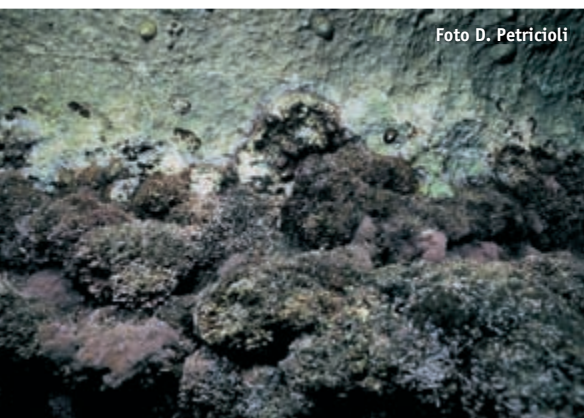


Foto D. Petricioli

Slika 11. Biocenoza donjih stijena mediolitoralna, pretežno crvene alge roda *Corallina*, Ivan Dolac, otok Hvar



Foto H. Čížmek

Slika 12. Trotoar crvenih alga (pretežno *Lithophyllum lichenoides*), pučinska strana Dugog otoka, Park prirode Telašćica

Biocenoza donjih stijena mediolitoralna (NKS G.2.4.2.). Ova biocenoza manje je izložena sušenju nego biocenoza gornjih stijena mediolitoralna, pa je i zato biološka raznolikost svojta nešto veća nego u gornjim bentoskim stepenicama (sl. 5–12), no još uvijek znatno manja nego u infralitoralnu. Ipak, za plime mnogi se pokretni infralitoralni organizmi hrane u mediolitoralnu, a za oseke povuku se u infralitoralnu jer ne podnose izranjanje iz mora (npr. ježinci svojta *Paracentrotus lividus* i *Arbacia lixula*). U biocenozi donjih stijena mediolitoralna naročito su važne asocijacije s crvenim algama koje ugrađuju kalcijev karbonat u svoje taluse (sl. 11 i 12) te na nekim mjestima (npr. na pučinskoj strani otoka srednjeg i južnog Jadrana) stvaraju organogene istake, tzv. trotoare (sl. 12; asocijacije G.2.4.2.1., G.2.4.2.2. i G.2.4.2.3.). U zasjenjenim prostorima unutar organogenih tvorba i ispod njih žive mnogi kriptični organizmi (organizmi koji



vole zasjenjena i zaštićena staništa). 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 (sl. 6; *Actinia equina*), priljepci (sl. 10; *Patella* spp.), ogrc (sl. 9; *Osilinus turbinatus*). U srednjem je Jadranu za ovu biocenozu karakteristična naša endemska smeđa alga, jadranski bračić, *Fucus virsoides* (sl. 7).

Asocijacije:

G.2.4.2.1. Asocijacija s vrstom *Lithophyllum lichenoides*

G.2.4.2.2. Asocijacija s vrstom *Lithophyllum byssoides*

G.2.4.2.3. Asocijacija s vrstom *Tenarea undulosa*

G.2.4.2.4. Asocijacija s vrstama rodova *Ceramium* i *Corallina*

G.2.4.2.5. Asocijacija s vrstom *Enteromorpha compressa*

G.2.4.2.6. Asocijacija s vrstom *Fucus virsoides*

G.2.4.2.7. Asocijacija s vrstama roda *Gelidium*

G.2.4.2.8. Lokvice i lagune s naseljima vermetida (enklava infralitorala)

Foto D. Petricioli



Slika 13. Za izuzetno jakih oluja i kopnene zajednice mogu stradati zbog zaslanjivanja prskanjem valova, uvala Lamjana, otok Ugljan

Foto D. Petricioli



Slika 15. Zaslanjivanje prskanjem valova i kapljicama mora nošenih burom doprinosi opustošenom izgledu sjeveroistočne strane otoka Paga – samo se prvih nekoliko metara u visinu može smatrati supralitoralom



Foto H. Čizmek

Slika 14. Udaranje valova na stjenovitu obalu, Dugi otok, sjeverozapadno od uvala Brbinjsćica



Foto D. Petricioli

Slika 16. Visina supralitoralne stepenice ovisi o izloženosti obale, uvala Prtljug, otok Ugljan



Foto T. Bakran-Petricioli

Slika 17. Visina supralitoralne zone unutar uvale Telašćica, Dugi otok, Park prirode Telašćica



Foto T. Bakran-Petricioli

Slika 18. Visina supralitoralne zone s pučinske strane Dugog otoka, Park prirode Telašćica

Pojavljivanje u RH. Ova su staništa prisutna na stjenovitoj obali uz kopno i otoke duž cijelog Jadrana.

Uzroci ugroženosti. Budući da se razvijaju u uskom području uz obalu gdje je pritisak ljudskih aktivnosti velik, ta su staništa, unatoč brojnosti i širokoj rasprostranjenosti uz istočnu obalu Jadrana, 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. Betoniranje i niveliranje neravne stjenovite obale da bi se dobile površine pogodne za kupanje, nanosi trajne štete.

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 gdje sve uz našu obalu postoje dobro razvijeni trotoari i područja na kojima je dobro razvijena asocijacija s našom endemskom svojtom alge *Fucus virsoides*, zabraniti hodanje po trotoarima crvenih alga i njihovo uništavanje, educirati javnost o vrijednosti tih staništa i uspostaviti sustavno praćenje njihova stanja, nastojati očuvati ona područja u kojima ta staništa još nisu pod antropogenim utjecajem

Status: staništa su u širem smislu sadržana u Direktivi o staništima (zasad su tu uključena samo staništa u kojima je izraženo biogeno formiranje karbonatnih konstrukcija); stanište koje zahtijeva provođenje mjera očuvanja u Barcelonskoj konvenciji

U Hrvatskoj je onaj dio staništa koji još nije pod ljudskim utjecajem ugrožen temeljem kriterija 1 do 3

AUTORICA: BAKRAN-PETRICIOLI, T.

Eurihalina i euritermna biocenoza

Kôd staništa: NKS: G.3.1.1.; Natura 2000: 1150 (prioritetno stanište); Corine: 11.22, 11.221 (ugroženo stanište)

Opis staništa. Ova se infralitoralna biocenoza pojavljuje u obalnim lagunama i u područjima estuarija na muljevima i muljevitim pijescima. U uvjetima nižeg saliniteta dna naseljavaju vodene cvjetnice iz roda *Ruppia* i *Potamogeton pectinatus* dok u područjima višeg saliniteta žive morske svojte *Zostera noltii* i *Cymodocea nodosa*, na čijim se listovima sezonski pojavljuju epibionti iz skupine crvenih i zelenih alga (sl. 1 i 2). Asocijacija sa svojtom *Zostera noltii* pojavljuje se i u biocenozi zamuljenih pijesaka zaštićenih obala (NKS G.3.2.3.). Ekološki uvjeti, naročito temperatura i salinitet, u ovom prirodno eutrofnom staništu znatno variraju. Ponekad u plitkim vodama, zbog prirodne eutrofikacije (bez utjecaja čovjeka), nastaju hipoksični (anoksični) uvjeti koji često završavaju pomorom organizama. Riječ je o izrazito osjetljivu staništu s malim brojem svojta organizama, redovito prisutnih s velikim brojem jedinki, s povremenim pomorima organizama (naročito u bentosu) nakon kojih slijedi ponovno brzo naseljavanje. U plitkim dijelovima te biocenoze hrane se mnoge ptice, a i neke vrste riba ovdje se hrane i razmnožavaju. Eutrofni uvjeti pogoduju rastu planktona i, posljedično tome, organizama koji se hrane filtriranjem pa su područja eurihaline i euritermne biocenoze privlačna za uzgoj školjkaša. Ljudski je utjecaj na to stanište izrazit te su nužne mjere pažljivoga gospodarenja da bi se očuvalo u povoljnom stanju i za prirodu i za čovjeka.



Foto D. Petricioli

Slika 1. Zelene alge roda *Ulva* i morska cvjetnica *Cymodocea nodosa*, uvala Sutomišćica, otok Ugljan, dubina 1 m



Foto D. Petricioli

Slika 2. Morska cvjetnica roda *Zostera*, uvala Sutomišćica, otok Ugljan, dubina 1 m



Slika 3. Eurihalina i euritermna biocenoza, uvala Slano



Slika 4. Uvala Slano – utjecaj slatke vode



Slika 5. Zostera na suhom za jake zimske oseke, uvala Modrič, Velebitski kanal



Foto H. Čižmek

Slika 6. Za jakih zimskih oseka na površini mora mogu se vidjeti gornji dijelovi talusa alga roda *Ulva*, uvala Jaz, Bibinje

Karakteristične svojte: biljke: vodene cvjetnice iz roda *Ruppia* i *Potamogeton pectinatus* te morske cvjetnice *Zostera noltii* i *Cymodocea nodosa* (sl. 7); školjkaši *Cerastoderma glaucum*, *Abra alba*; *Scrobicularia plana*, *Loripes lacteus*, *Gastrana fragilis*, *Tapes* spp., *Ostrea edulis*; puževi *Rissoa* spp., *Nassarius reticulatus*, *Cyclope neritea*; više svojta izopodnih i amfipodnih račića, dekapodni rak *Carcinus maenas*

Pojavljivanje u RH. Ova biocenoza prisutna je u estuarijima Krke i Zrmanje, koja pripadaju tipu krških estuarija u područjima malih morskih mijena, kao i u ušću Neretve koje pripada estuarijima obalne ravnice. Pojavljuje se i u plitkim, izdvojenim malim područjima uz obalu, kao što su npr. Velike i Male Soline kraj Šibenika te unutrašnjost uvale Dubrovnik kod Povljane na otoku Pagu.

Uzroci ugroženosti. Zbog svoga položaja u lagunama i estuarijima to je stanište izloženo izrazitom utjecaju čovjeka (sl. 3–6). Nasipanje obale, onečišćenje i intenzivno iskorištavanje (urbanizacija, marikultura, turizam, poljoprivreda u zaleđu) ugrožava to stanište. Ono u Hrvatskoj zauzima relativno male površine, što njegovu ugroženost čini još većom. Zbog privlačnosti za marikulturu postoji opasnost od (namjernog i nenamjernog) unošenja alohtonih vrsta (rizik da neke od njih postanu invazivne).



Foto T. Bakran-Petricioli

Slika 7. Naselje morske cvjetnice *Cymodocea nodosa* u Šćuzi pokraj Pomeru (unutrašnjost Medulinskog zaljeva), dubina 1 m

Mjere zaštite: nadzirati kakvoću morske vode, ali i slatke vode koja u ovom području ima znatan utjecaj, zabraniti gradnju i nasipanje mora, kao i zatrpavanje laguna i estuarija, educirati javnost o vrijednosti i ugroženosti ovog staništa, pažljivo očistiti otpad antropogenog porijekla, uspostaviti sustavno praćenje stanja staništa, naročito ako dio područja sa staništem služi marikulturi, uspostaviti zaštićena područja na mjestima gdje stanište još nije degradirano, provoditi održivo upravljanje na takvim područjima

Status: prioritarno stanište u Direktivi o staništima; stanište koje zahtijeva provođenje mjera očuvanja u Barcelonskoj konvenciji
U Hrvatskoj: ugroženi stanišni tip (NN 7/2006); ugroženo temeljem kriterija 1 i 3

Asocijacije i facijesi:

- G.3.1.1.1. Asocijacija s vrstom *Ruppia maritima*
- G.3.1.1.2. Facijes s vrstom *Ficopomatus enigmaticus*
- G.3.1.1.3. Asocijacija s vrstom *Potamogeton pectinatus*
- G.3.1.1.4. Asocijacija s vrstom *Zostera noltii* u eurihalinom i euritermnom okolišu
- G.3.1.1.5. Asocijacija s vrstom *Zostera marina* u eurihalinom i euritermnom okolišu
- G.3.1.1.6. Asocijacija s vrstama roda *Gracilaria*
- G.3.1.1.7. Asocijacija s vrstama rodova *Chaetomorpha* i *Valonia*
- G.3.1.1.8. Asocijacija s vrstama rodova *Ulva* i *Enteromorpha*
- G.3.1.1.9. Asocijacija s vrstom *Cystoseira barbata*
- G.3.1.1.10. Asocijacija s vrstama roda *Cladophora* i vrstom *Rytiphloea tinctoria*
- G.3.1.1.11. Facijes sitastih vrulja uz obalu

AUTORICA: BAKRAN-PETRICIOLI, T.

Biocenoza sitnih površinskih pijesaka

Kôd staništa: NKS: G.3.2.1.; Natura 2000: 1110; Corine: 11.22, 11.222 (ugroženo stanište)

Opis staništa. 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 metra. Česta je u sjevernom Jadranu i uz zapadne obale Jadrana te zauzima velik dio talijanske obale Jadrana. Zbog geomorfoloških obilježja obale u istočnom je dijelu Jadrana znatno rjeđa – pješčanih plaža u infralitoralalu kojih se pojavljuje ima relativno malo.

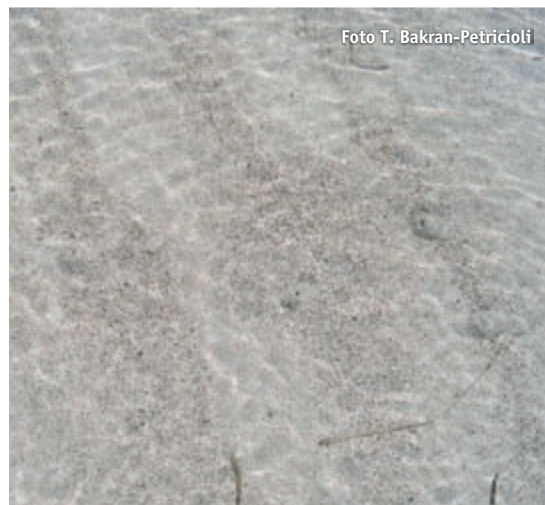
Karakteristične svojte: školjkaši *Donax trunculus*, *D. semistriatus*, *Tellina tenuis*; mnogočestinaš *Glycera convoluta*; na mjestima gdje je utjecaj slatke vode veći školjkaš *Lentidium mediterraneum* (npr. u sjevernom Jadranu)

Pojavljivanje u RH. Ova se biocenoza pojavljuje u plitkom infralitoralalu na pjeskovitim dnima duž cijelog Jadrana, ali sveukupno zauzima veoma malu površinu. Pojedine površine na kojima je razvijena male su i razdvojene.

Uzroci ugroženosti. U Hrvatskoj su mjesta na kojima se pojavljuje biocenoza sitnih površinskih pijesaka malobrojna. Gotovo sva služe kao plaže (sl. 1–6) i zbog toga su pod izrazitim ljudskim utjecajem, naročito ljeti. Blizina atraktivnih plaža potiče i veću gradnju apartmanskih naselja i hotela što povećava opasnost od onečišćenja.



Slika 1. Biocenoza sitnih površinskih pijesaka, uvala Lojišće, Dugi otok, Park prirode Telašćica



Slika 2. U ovoj zajednici organizmi žive unutar pijeska, zato nam se čini da ih tu i nema, uvala Lojišće, Dugi otok



Foto D. Petricioli

Slika 3. Biocenoza sitnih površinskih pijesaka, Ninski zaljev



Foto D. Petricioli

Slika 4. Biocenoza sitnih površinskih pijesaka, Ninski zaljev – iako ova biocenoza pripada infralitoralno ponekad se dogodi za vrijeme jakih zimskih oseka da njeni gornji dijelovi ostanu na suhom

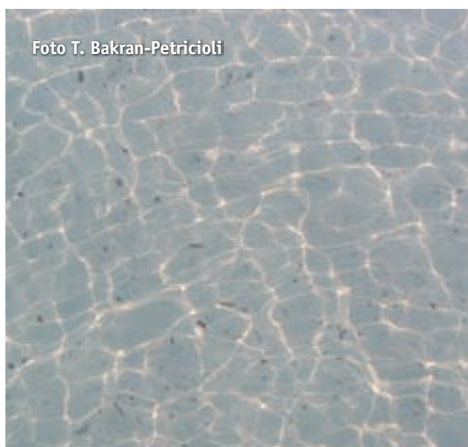


Foto T. Bakran-Petricioli

Slika 5. Plaža Milna, otok Vis



Foto T. Bakran-Petricioli

Slika 6. Plaža Saharun, Dugi otok

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

Status: stanište sadržano u Direktivi o staništima; stanište koje zahtijeva provođenje mjera očuvanja u Barcelonskoj konvenciji
U Hrvatskoj: ugroženi stanišni tip (NN 7/2006); ugroženo temeljem kriterija 3

Facijes:

G.3.2.1.1.1. Facijes s vrstom *Lentidium mediterraneum*

AUTORICA: BAKRAN-PETRICIOLI, T.

Biocenoza sitnih ujednačenih pijesaka

Kôd staništa: NKS: G.3.2.2.; Natura 2000: 1110; Corine: djelomice 11.22, 11.222 (ugroženo stanište), a djelomice 11.33, 11.331

Opis staništa. Ova se infralitoralna biocenoza nastavlja na biocenozu sitnih površinskih pijesaka. Prostire se na dubinama od oko 2,5 do oko 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 (sl. 2 i 4.), u površinskom sloju pijeska živi mnoštvo organizama (školjkaša-sl. 5 i 6, mnogočetinaša, amfipodnih račića, dekapodnih rakova, nepravilnih ježinaca) koji se tu hrane i razmnožavaju. Ta je biocenoza također područje na kojem se hrane ribe plosnatice kao i neke druge ribe (sl. 3). Nerijetko se pojavljuje i asocijacija sa svojtom *Cymodocea nodosa* koja je svojstvena i biocenozi zamuljenih pijesaka zaštićenih obala (sl. 1; NKS G.3.2.3.).

Karakteristične svojte: školjkaši *Acanthocardia tuberculata*, *Maetra stultorum*, *Tellina fabula*, *T. nitida*, *T. pulchella*, *Donax venustus*; puž *Nassarius mutabilis*; mnogočetinaši *Sigalion mathildae*, *Onuphis eremita*; neki dekapodni rakovi iz porodice Portunidae; amfipodni rakovi *Ampelisca brevicornis*, *Hippomedon mazziliensis*; bodljikaši *Astropecten* spp., *Echinocardium cordatum*



Slika 1. Biocenoza sitnih ujednačenih pijesaka – morska cvjetnica *Cymodocea nodosa*, uvala Slanica, otok Murter, dubina 3 m



Foto D. Petrioli

Slika 2. Biocenoza sitnih ujednačenih pijesaka bez vegetacije, uvala Kosirina, otok Murter, dubina 2,5 m



Foto H. Čížmek

Slika 3. Riba pauk *Trachinus draco*, uvala Slanica, otok Murter, dubina 4 m



Foto D. Petrioli

Slika 4. Biocenoza sitnih ujednačenih pijesaka, uvala Zaglav, otok Vis, dubina 3 m



Foto H. Čižmek

Slika 5. Rupe na površini ukazuju na živog školjkaša u pijesku, uvala Slanica, otok Murter, dubina 4 m



Foto D. Petricoli

Slika 6. Ljušture školjkaša *Acanthocardia tuberculata* na površini pijeska, Pakoštane, dubina 3 m

Pojavljivanje u RH. Ova se biocenoza pojavljuje u infralitoralu na pjeskovitim dnima, obično u uvalama na dubinama od oko 2,5 do oko 25 m duž cijelog Jadrana i zauzima nešto veće površine nego biocenoza sitnih površinskih pijesaka.

Uzroci ugroženosti. U Hrvatskoj su mjesta na kojima se pojavljuje 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 kočarenju i ribolovu obalnim mrežama potegačama (migavica, ludar).

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, uspostaviti zaštićena područja na mjestima gdje spomenuta zajednica još nije degradirana

Status: stanište sadržano u Direktivi o staništima; stanište koje zahtijeva provođenje mjera očuvanja u Barcelonskoj konvenciji

U Hrvatskoj: ugroženi stanišni tip (NN 7/2006); ugroženo temeljem kriterija 3

Asocijacija:

G.3.2.2.1. Asocijacija s vrstom *Cymodocea nodosa*

AUTORICA: BAKRAN-PETRICIOLI, T.

Biocenoza zamuljenih pijesaka zaštićenih obala

Kôd staništa: NKS: G.3.2.3.; Natura 2000: 1160; Corine: djelomice 11.22, 11.222 (ugroženo stanište), a djelomice 11.33, 11.331, 11.332

Opis staništa. Biocenoza zamuljenih pijesaka zaštićenih obala pripada infralitoralnoj, a prisutna je u zatvorenijim plitkim uvalama duž Jadrana (sl. 1, 2, 8 i 9) gdje je utjecaj valova (hidrodinamika) malen, pa je moguća sedimentacija sitnih čestica (prah, mulj). Zbog prirodne eutrofnosti tom su staništu svojstveni organizmi koje se hrane filtriranjem morske vode te organizmi koji žive unutar površinskoga sloja sedimenta i hrane se organskim detritusom (sl. 1–3, 5–7 i 9). U toj je biocenozi zbog malih dubina od nekoliko metara i blizine kopna kolebanje ekoloških čimbenika, naročito temperature i saliniteta, znatno. Spomenuta se biocenoza ipak razlikuje od eurihaline i euritermne biocenoze po bitno manjem utjecaju slatke vode, manjem variranju temperature i količine otopljenog kisika. U plitkim dijelovima staništa hrane se ptice i ribe (sl. 4), naročito juvenilne, a neke se ribe mrijeste (npr. neke komercijalno važne svojte kao orada, *Sparus auratus*), što uz biološku raznolikost pridonosi vrijednosti toga staništa. Asocijacije sa svojstama *Zostera noltii* i *Cymodocea nodosa* (sl. 5) u toj su biocenozi česte, no one se pojavljuju i u drugim biocenozama: asocijacija s cimodocejom u biocenozi sitnih ujednačenih pijesaka (NKS G.3.2.2.), a asocijacija sa zosterom u eurihalinoj i euritermnoj biocenozi (NKS G.3.1.1.).



Foto D. Petricioli

Slika 1. Rupe na površini muljevito-pijeskavog pijeska ukazuju da unutar njega žive mnogi organizmi, uvala Zagračina, Dugi otok, dubina 3 m

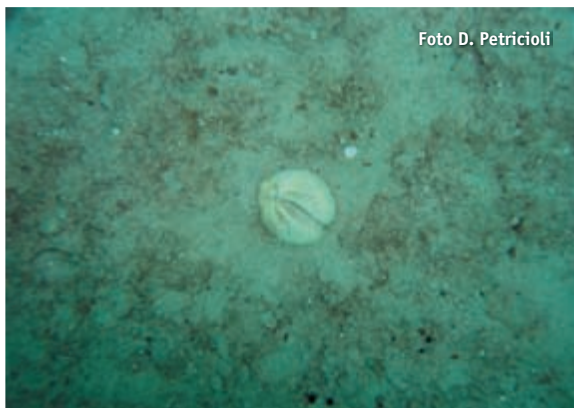


Foto D. Petricioli

Slika 2. Prazna čahura (skelet) nepravilnog ježinca *Schizaster canaliferus* koji živi u sedimentu, tjesnac Mali Ždrelac, dubina 4 m



Foto D. Petricioli

Slika 3. Mlada periska (*Pinna nobilis*) u cimodoceji, tjesnac Mali Ždrelac, između otoka Ugljana i Pašmana, dubina 3 m



Foto D. Petricioli

Slika 4. Glavoč *Gobius niger* u biocenozi zamuljenih pijesaka zaštićenih obala, tjesnac Mali Ždrelac, dubina 4 m



Foto D. Petricioli

Slika 5. Odrasla periska u cimodoceji, tjesnac Mali Ždrelac, dubina 4 m



Foto D. Petricioli

Slika 6. Mnogočetinaš *Myxicola infundibulum* u biocenozi zamuljenih pijesaka zaštićenih obala, tjesnac Mali Ždrelac, dubina 4 m



Foto D. Petricioli

Slika 7. Biocenoza zamuljenih pijesaka zaštićenih obala, tjesnac Mali Ždrelac, dubina 4 m



Foto D. Petricoli

Slika 8. Biocenoza zamuljenih pijesaka zaštićenih obala u uvali Sutomišćica, otok Ugljan, dubina 3 m

Karakteristične svojte: školjkaši *Loripes lacteus*, *Paphia aurea*, *Tapes decussata*; puževi *Cerithium vulgatum*, *C. rupestre*; mnogočetinaši *Paradoneis lyra*, *Heteromastus filiformis*; dekapodni rakovi *Upogebia pusilla*, *Clibanarius erythropus*, *Carcinus maenas*

Pojavljivanje u RH. Biocenoza se pojavljuje u zaštićenim uvalama duž cijeloga Jadrana (npr. u kanalima srednjeg Jadrana, u okolici Zadra, Rijeke, Dubrovnika, ponegdje na otocima – npr. u uvali Telašćica na Dugom otoku).



Foto D. Petricoli

Slika 9. Trpovi su vrlo česti organizmi na zamuljenim pijescima, uvala Slano, dubina 6 m

Uzroci ugroženosti: Zbog svoga položaja u zaštićenim uvalama stanište je izloženo izrazitom utjecaju čovjeka. Komercijalno iskorištavanje ukopanih školjkaša (često ilegalno), nasipanje obale, gradnja, onečišćenje i intenzivna uporaba zatvorenih uvala kao lučica ugrožava to stanište. Iako je široko rasprostranjeno u Hrvatskoj, zauzima razmjerno male površine infralitoralne, pa je zato još ugroženije.

Mjere zaštite: nadzirati kakvoću morske vode, zabraniti gradnju i nasipanje mora kao i zatrpavanje zatvorenih uvala, educirati javnost o vrijednosti i ugroženosti toga staništa, pažljivo očistiti sitni i krupni otpad antropogenoga porijekla, uspostaviti sustavno praćenje stanja na mjestima gdje je stanište prisutno, uspostaviti zaštićena područja na mjestima gdje stanište još nije degradirano

Status: ovo stanište nije izrijekom sadržano u Direktivi o staništima, no može se svrstati pod kôd 1160; stanište koje zahtijeva provođenje mjera očuvanja u Barcelonskoj konvenciji

U Hrvatskoj: ugroženi stanišni tip (NN 7/2006); ugroženo temeljem kriterija 2 i 3

Asocijacije i facijesi:

G.3.2.3.1. Facijes s vrstama *Callianassa tyrrhena* i *Kellia* spp.

G.3.2.3.2. Facijes pod utjecajem slatke vode s vrstama *Cerastoderma glaucum* i *Cyathura carinata*

G.3.2.3.3. Facijes s vrstama *Loripes lacteus*, *Tapes* spp.

G.3.2.3.4. Asocijacija s vrstom *Cymodocea nodosa*

G.3.2.3.5. Asocijacija s vrstom *Zostera noltii*

G.3.2.3.6. Asocijacija s vrstom *Caulerpa prolifera*

AUTORICA: BAKRAN-PETRICIOLI, T.

Biocenoza krupnih pijesaka i sitnih šljunaka pod utjecajem valova

Kôd staništa: NKS: G.3.3.1.; Natura 2000: u širem smislu se može svrstati u 1110; Corine: 11.223 (ugroženo stanište)

Opis staništa. Ova se biocenoza pojavljuje na izloženim obalnim mjestima na krupnim pijescima i sitnim šljuncima (sl. 1). Rasprostire se u vrlo uskom pojasu plitkog infralitorala (najveći je visinski raspon te biocenoze svega jedan metar). Zbog izrazito jakog utjecaja valova, taloženja sitnih čestica u ovoj biocenozi nema (sl. 2). U Jadranu ta biocenoza nije dovoljno istražena.

Karakteristične svojte: uz alge iz porodice Corallinaceae koje rastu slobodne na morskom dnu u zaobljenom, kuglastom obliku (rodoliti) i čine jedan dio krupnih čestica, toj su biocenozi svojstveni vrpčari (Nemertini), npr. neke svojte rodova *Lineus* i *Cephalothrix* te mnogočetinaš *Saccocirrus papillocercus*

Pojavljivanje u RH. Biocenoza krupnih pijesaka i sitnih šljunaka pojavljuje se pod utjecajem valova na izloženim mjestima obale na sedimentnim dnima s krupnijim česticama. Vrlo je malo podataka o njezinu pojavljivanju u našem podmorju. Postoji četrdesetak godina star zapis da je utvrđena uz sjeverne

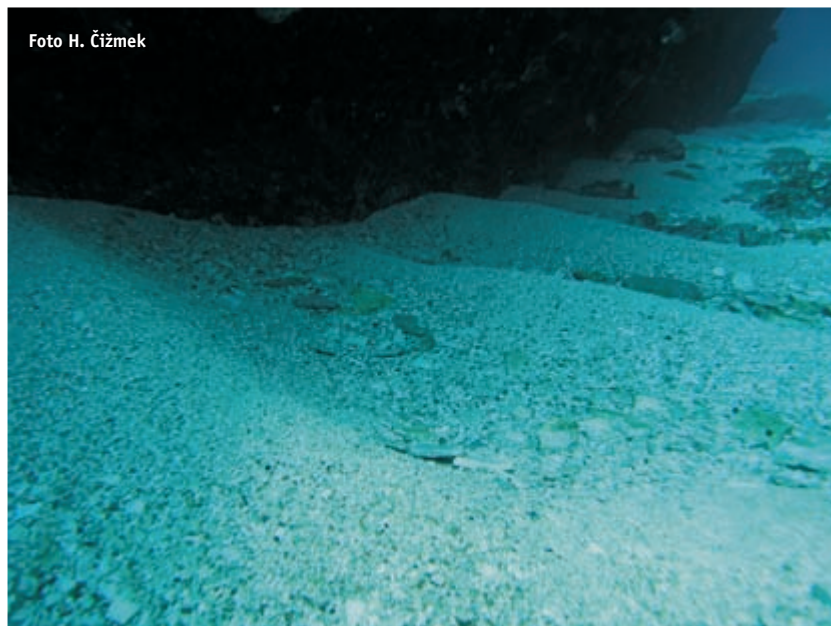


Foto H. Čížmek

Slika 1. Biocenoza krupnih pijesaka i sitnih šljunaka pod utjecajem valova s pučinske strane Dugog otoka, dubina 1 m

Foto D. Petricioli



Slika 2. Krupni pijesci i sitni šljunci pod utjecajem valova, uvala Zala Draga, pućinska strana Dugog otoka

obale poluotoka Marjan kod Splita, no taj podatak treba ažurirati. Prije je potrebno što prije evidentirati mjesta na kojima se ta biocenoza pojavljuje.

Uzroci ugroženosti: Biocenoza krupnih pijesaka i sitnih šljunaka pod utjecajem valova osjetljiva je na povećanu sedimentaciju, odnosno promjene u hidrodinamici koje se mogu pojaviti kao posljedica gradnje u obalnoj zoni (npr. lukobrana ili rive). U Jadranu obuhvaća veoma male površine u plitkom infralitoral, pa se i zato može smatrati ugroženom.

Mjere zaštite: provjeravati kakvoću morske vode, evidentirati mjesta uz našu obalu Jadrana gdje postoji ta biocenoza, zabraniti gradnju i nasipanje u neposrednoj blizini staništa, nastojati očuvati ona područja u kojima biocenoza krupnih pijesaka i sitnih šljunaka pod utjecajem valova još nije pod antropogenim utjecajem

Status: stanište nije izrijekom sadržano u Direktivi o staništima, no kako su opisi morskih staništa veoma široki može se svrstati pod kôd 1110; stanište koje zahtijeva provođenje mjera očuvanja u Barcelonskoj konvenciji U Hrvatskoj: ugroženi stanišni tip (NN 7/2006); ugroženo temeljem kriterija 1 i 3

Asocijacija:

G.3.3.1.1. Asocijacija s rodolitima

AUTORICA: BAKRAN-PETRICIOLI, T.

Biocenoza krupnih pijesaka i sitnih šljunaka pod utjecajem pridnenih struja

Kôd staništa: NKS: G.3.3.2. i G.4.2.4.; Natura 2000: u širem smislu se može svrstati u 1110; Corine: 11.223 (ugroženo stanište)

Opis staništa. Biocenoza krupnih pijesaka i sitnih šljunaka pod utjecajem pridnenih struja neovisna je o okomitoj podjeli bentoskih stepenica (sl. 1) te se pojavljuje i u infralitoralnoj (NKS G.3.3.2.) i u cirkalitoralnoj (NKS G.4.2.4.). Razvijena na područjima jačih (ponekad izrazito jakih) pridnenih struja – glavnog čimbenika koji tu biocenozu oblikuje, na pjeskovito-ljušturim i pjeskovito-šljunkovitim dnima u svim predjelima Jadranskog mora. Pojavljuje se u kanalima između otoka, a može biti na dubinama od svega 3 do 4 m pa do dubina od 20 do 25 m, ponegdje i dublje. Zbog utjecaja morskih struja u tom staništu nema taloženja sitnih čestica (sl. 2), a krupni pijesci i sitni šljunci dijelom su organogenog porijekla, nastali radom crvenih alga iz porodice Corallinaceae. Toj je biocenozi svojstvena pojava kalcificiranih crvenih alga nepričvršćenih uz dno: asocijacija s rodolitima (kada alge iz porodice Corallinaceae rastu slobodne na morskom dnu u zaobljenom, kuglastom obliku; sl. 3) i facijes maërla (kada razgranjene alge *Phymatholithon calcareum* i *Lithothamnion corallioides* rastu slobodno na morskom dnu). Asocijacija s rodolitima pojavljuje se još i u



Foto D. Petricoli

Slika 1. Krupni pijesci i sitni šljunci pod utjecajem pridnenih struja, tjesnac Veli Ždrelec, dubina 4 m

Foto D. Petricoli



Slika 2. Zbog jakih struja sediment čine samo krupnije čestice, otok Saplun (Lastovnjaci), Park prirode Lastovsko otočje, dubina 16 m

infralitoralnoj biocenozi krupnih pijesaka i sitnih šljunaka pod utjecajem valova (NKS G.3.3.1.) te u cirkalitoralnoj biocenozi obalnih detritusnih dna (NKS G.4.2.2.). Facijes maërla pak pojavljuje se osim u ovoj biocenozi i u biocenozi obalnih detritusnih dna (NKS G.4.2.2.).

Karakteristične svojte: uz crvene alge iz porodice Corallinaceae koje dijelom čine ovu biocenozu tu su još: mnogočetinaši *Sigalion squamosus*, *Euthalanessa oculata* i *Armandia polyophtalma*; školjkaši *Venus casina*, *Dosinia exoleta*, *Capsella variegata*, *Glycymeris glycymeris*, *Laevicardium crassum*; bodljikaši *Ophiopsila annulosa* i *Spatangus purpureus* (sl. 4 i 5); rakovi *Anapagurus breviaculeatus* i *Thia scutellata*; svitkoglavac kopljača *Branchiostoma lanceolatum*

Pojavljivanje u RH. Spomenuta biocenoza razvijena je na područjima jačih (ponekad izrazito jakih) pridnenih struja na pjeskovito-ljušturim i pjeskovito-šljunkovitim dnima u svim predjelima Jadranskog mora. Česta je u uskim kanalima između otoka. Naselja u kojima dominira kopljača zabilježena su uz zapadnu obalu Istre.

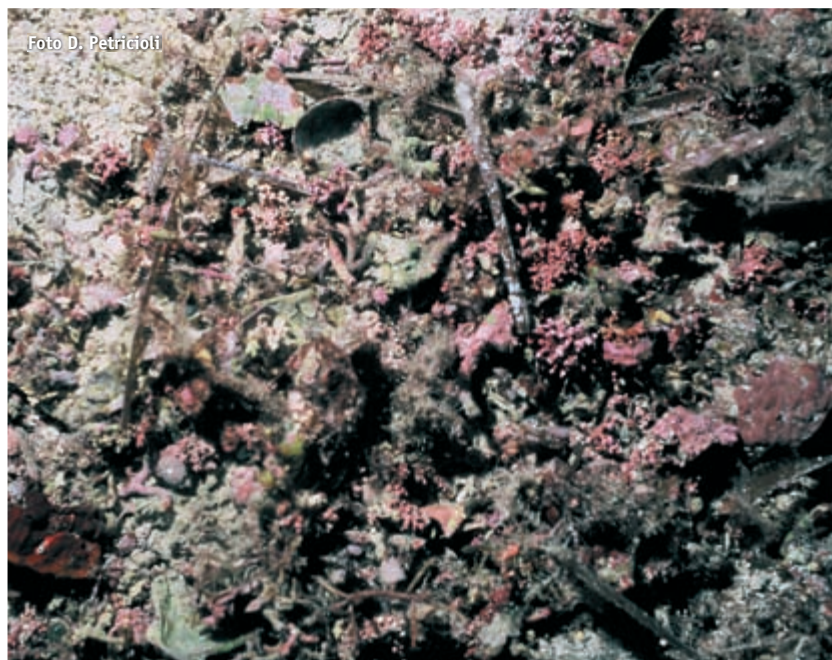


Foto D. Petricioli

Slika 3. Biocenoza krupnih pijesaka i sitnih šljunaka pod utjecajem pridnenih struja – asocijacija s rodolitima, otok Saprun (Lastovnjaci), Park prirode Lastovsko otočje, dubina 18 m



Foto D. Petricioli

Slika 4. Čahura nepravilnog ježinca *Spatangus purpureus* u biocenozi krupnih pijesaka i sitnih šljunaka pod utjecajem pridnenih struja, pučinska strana Dugog otoka, dubina 40 m

Foto D. Petricioli



Slika 5. Prazna čahura nepravilnog ježinca *Spatangus purpureus*, zapadno od uvale Brbinjšćica, Dugi otok, dubina 42 m

Uzroci ugroženosti. Biocenoza krupnih pijesaka i sitnih šljunaka pod utjecajem pridnenih struja posebno je osjetljiva na povećanu sedimentaciju, odnosno promjene u morskim strujama jer one mogu smanjiti rast crvenih kalcificiranih alga i utjecati na smanjenje biološke raznolikosti. Ribolov, naročito kočarenje, može oštetiti organizme u toj zajednici, a oni se sporo obnavljaju. Tu biocenozu ugrožava i širenje invazivnih svojta. U Jadranu obuhvaća manje površine u infralitoral i cirkalitoral, pa se i zato može smatrati ugroženom.

Mjere zaštite: provjeravati kakvoću morske vode, evidentirati mjesta uz našu obalu Jadrana gdje postoji ova biocenoza, ograničiti ili zabraniti uporabu ribolovnih alata koji oštećuju/uništavaju biocenozu krupnih pijesaka i sitnih šljunaka pod utjecajem pridnenih struja, zabraniti postavljanje uzgajališta riba i/ili školjkaša iznad dobro razvijenog maërla ili asocijacije s rodolitima, nastojati očuvati ona područja u kojima biocenoza krupnih pijesaka i sitnih šljunaka pod utjecajem pridnenih struja još nije izložena antropogenom utjecaju

Status: stanište nije izrijeком sadržano u Direktivi o staništima, no kako su opisi morskih staništa veoma široki, može se svrstati pod kôd 1110; stanište koje zahtijeva provođenje mjera očuvanja u Barcelonskoj konvenciji U Hrvatskoj: ugroženi stanišni tip (NN 7/2006); ugroženo temeljem kriterija 1 i 3

Asocijacije i facijesi:

- G.3.3.2.1. Facijes maërla u infralitoral
- G.3.3.2.2. Asocijacija s rodolitima
- G.4.2.4.1. Facijes maërla u cirkalitoral

AUTORICA: BAKRAN-PETRICIOLI, T.

Biocenoza infralitoralnih šljunaka

Kôd staništa: NKS: G.3.4.1.; Natura 2000: nema; Corine: 11.23

Opis staništa. Ovo je stanište uz istočnu obalu Jadrana neznatno zastupljeno zbog litoloških karakteristika obale. Nešto je prisutnije u Makarskom primorju i npr. uz sjeverozapadne i južne obale otoka Cresa i Krka. Redovito se nastavlja na mediolitoralne šljunke – biocenozu mediolitoralnih dna s krupnim detritusom (NKS G.2.3.1.) i najčešće se nalazi u manjim otvorenijim uvalama gdje je hidrodinamizam dobro izražen, pa dio oblutica izbrušenih radom valova dospije iz mediolitorala u infralitoral (sl. 1 i 3). Ljudi to stanište iskorišćuju za svoje aktivnosti (prvenstveno kao plaže). Zbog ljudskog utjecaja i malih površina morskog dna koja obuhvaća treba ga na odgovarajući način zaštititi i očuvati.

Karakteristične svojte. Biološka raznolikost je u ovoj biocenozi malena jer u njoj ne mogu trajno živjeti bentoske alge i drugi sjedilački organizmi zbog pokretljivosti oblutica pod utjecajem valova (sl. 2, 4, 5 i 6). Tu mogu živjeti samo organizmi koji imaju specijalne prilagodbe kao npr. ribice priljepnjaci (npr. svojte *Gouania willdenowi* ili *Lepadogaster lepadogaster*) koje se posebnim trbušnim prijanjalkama mogu pričvrstiti za kamenje (sl. 7).



Foto D. Petricioli

Slika 1. Biocenoza infralitoralnih šljunaka, jugoistočno od uvale Brbinjšćica, Dugi otok, dubina 2 m

Foto D. Petricioli



Slika 2. Dio organske tvari (=hrane za morske organizme) u ovu zajednicu dolazi i od mrtvih listova posidonije, Zala Draga, Dugi otok, dubina 1 m

Foto D. Petricioli



Slika 3. Biocenoza infralitoralnih šljunaka i biocenoza infralitoralnih alga (na čvrstim stijinama) često dolaze u neposrednoj blizini, jugoistočno od uvale Brbinjšćica, Dugi otok, dubina 2 m

Pojavljivanje u RH. Malo je uz hrvatsku obalu i na hrvatskim otocima šljunčanih plaža na kojima se u infralitoralnoj pojavi spomenuto stanište. Poznatije plaže su npr. uz istočnu obalu Istre, na otocima Cresu, Krku, Lošinj, na istočnom dijelu Hvara, na Visu te u Makarskom i Dubrovačkom primorju.



Slika 4. Različita veličina čestica u biocenozi infralitoralnih šljunaka, Zala Draga, Dugi otok, dubina 1 m



Slika 5. Glavoč u biocenozi infralitoralnih šljunaka, Zala Draga, Dugi otok, dubina 2 m

Uzroci ugroženosti. U Hrvatskoj su mjesta na kojima se pojavljuje biocenoza infralitoralnih šljunaka malobrojna. Često se iskorišćuju kao plaže i zbog toga su pod izrazitim ljudskim utjecajem, naročito ljeti. Blizina privlačnih plaža potiče i prekomjernu gradnju apartmanskih naselja i hotela što povećava opasnost od onečišćenja. Namjerno odlaganje građevinskog otpada u more, na manje atraktivnim i ljudima dostupnim mjestima, da bi radom valova nastale veće plaže, također ugrožava to stanište.

Foto D. Petricioli



Slika 6. Ukoliko neko dulje vrijeme hidrodinamizam nije jako izražen veće oblutke će obrasti alge – no samo do prve jače oluje, uvala Brbinjšćica, Dugi otok, dubina 2 m

Foto D. Petricioli



Slika 7. Ribica priljepnjak (*Lepadogaster candollei*) jedna je od karakterističnih vrsta u biocenozi infralitoralnih šljunaka, otok Krk, dubina 3 m

Mjere zaštite: zabraniti gradnju i nasipanje u neposrednoj blizini šljunčanih plaža, nadzirati kakvoću morske vode, educirati javnost o vrijednosti i ugroženosti toga staništa, uspostaviti sustavno praćenje stanja u tim – na hrvatskoj obali Jadrana malobrojnim – područjima, uspostaviti zaštićena područja na mjestima gdje spomenuta zajednica još nije degradirana

Status: stanište nije sadržano u Direktivi o staništima U Hrvatskoj ugroženo temeljem kriterija 3 i 4

Facijes:

G.3.4.1.1. Facijes s vrstom *Gouania wildenowi*

AUTORICA: BAKRAN-PETRICIOLI, T.

Biocenoza naselja vrste *Posidonia oceanica*

(*Posidonion oceanicae*)

Kôd staništa: NKS: G.3.5.1.; Natura 2000: 1120 (prioritetno stanište); Corine: 11.34 (ugroženo stanište)

Opis staništa. *Posidonia oceanica* (L.) Delile je morska cvjetnica (sjemenjača), endemska za Sredozemlje (sl. 1). U infralitoral – gdje ima obilje svjetlosti – na krupnim pijescima, s više ili manje mulja, a ponegdje i na kamenu tvori gusta, prostrana naselja koja sežu gotovo od površine do dubine od četrdesetak metara (sl. 10). Smatra se da ta naselja prekrivaju više od četvrtine fotofilnih područja sredozemnog infralitorala. Biljke imaju puzave, položene stabljike (rizome), korjenčićima pričvršćene uz podlogu. Pomoću njih se posidonija razmnožava vegetativno, a livada se širi. Iz rizoma se uzdižu izdanci koji nose 4 do 8 listova u snopiću; širokih oko 1 cm, pojedini listovi mogu biti i duži od metra (u prosjeku su dugi 30 do 80 cm). Isprepleteni rizomi i uspravni izdanci prava su “zamka” za sediment, koji pomalo zatrpava prostore između njih. Biljka se protiv toga bori uspravnim rastom izdanaka, a tako nastaju više metara debele naslage (podmorske terase, “mattes”; sl. 13) isprepletenih rizoma posidonije sa sedimentom u međuprostorima. Istraživanja su pokazala da rizomi na dnu takvih naslaga mogu biti stari i više tisuća godina. Isprepletene naslage rizoma štite obalu (pješčane plaže) od erozije uzrokovane valovima.

Foto H. Čizmek



Slika 1. Morska cvjetnica *Posidonia oceanica* među najvažnijim je primarnim proizvođačima u plitkim obalnim područjima Jadrana, uvala Rukavac, otok Vis, dubina 4 m



Foto D. Petricioli

Slika 2. Naselje posidonije u plitkom okruženo infralitoralnim algama, uvala Brbinjšćica, Dugi otok, dubina 3 m

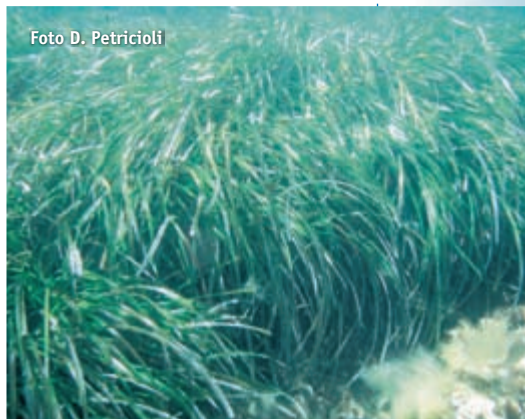


Foto D. Petricioli

Slika 3. U plitkom i bistrom moru, gdje ima obilje svjetlosti za fotosintezu, naselja posidonije su najgušća, uvala Brbinjšćica, Dugi otok, dubina 5 m



Foto H. Čížmek

Slika 4. Posidonija u jesen odbacuje stare listove obrasle epifitima, jugoistočni dio otoka Iža, dubina 12 m



Foto H. Čížmek

Slika 5. Epifiti na posidoniji, Križni rat, otok Vis, dubina 8 m



Foto H. Čížmek

Slika 6. Ekomorfoza naselja posidonije uz otok Saplun (Lastovnjaci), Park prirode Lastovsko otočje, koje tvori barijeru, za oseke listovi posidonije dodiruju površinu mora

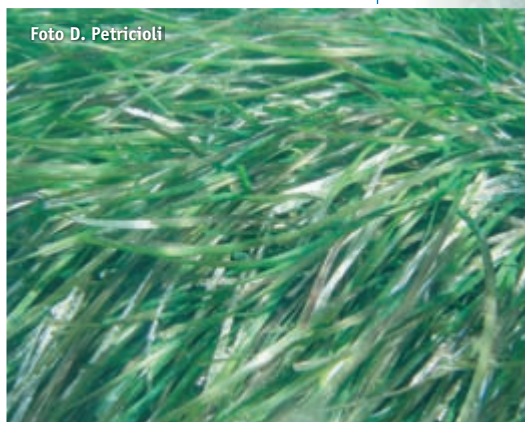


Foto D. Petricioli

Slika 7. Mladi listovi posidonije bez epifita, uvala Brbinjšćica, Dugi otok, dubina 5 m



Posidonija se najvećim dijelom razmnožava vegetativno – rizomima. Rjeđe se razmnožava spolno – cvjetanjem. Cvjetovi posidonije su pojedinačni ili ih je po nekoliko skupljeno u cvat. Dugačka i ljepljiva peludna zrnca rasprostranjuju se pasivno, nošena morskim strujama. I način rasprostiranja plodova, zbog života u moru, vezan je uz posebne prilagodbe. Kad plodovi (koji oblikom i bojom podsjećaju na masline; sl. 9) dozriju, odvajaju se i zbog građe usplođa (ispunjenog mjehurićima plina) isplutaju na morskou površinu, pa ih tako vjetar i morske struje mogu raznijeti. U svakom je plodu jedna sjemenka, koja nakon raspucavanja usplođa tone na morskou dno i zakorjenjuje se. Biljke ne cvatu svake godine, a od trenutka cvjetanja do zrelih plodova prođe više mjeseci. Odrasli listovi posidonije imaju bazu (peteljku) i tamnozelenou plojku (u starih listova ona je smeđa). Kad listovi uginu, otpadne samo plojka – što se događa svake jeseni (sl. 4), a baza lista ostaje trajnou pričvršćena uz podanak. Ona pokazuje ciklične promjene u debljini i strukturi tkiva, koje se mogu povezati sa sezonskim promjenama u okolišu.

Naselja posidonije vrlo su važna za život u moru zbog 1) visoke primarne produkcije i 2) zato što se mnogi organizmi (pa i oni ekonomski važni) u njima hrane, razmnožavaju, nalaze zaklon. Tu ima obilje hrane i za biljojede i za mesojede, a i za one organizme koji se hrane filtriranjem. U gornjem sloju (između listova) ima dosta svjetla i kisika. Zbog svega toga biomasa naselja posidonije i raznolikost živog svijeta u njima vrlo je velika (sl. 14) pa ona tvore važan tip sredozemnoga, dakle i jadranskoga staništa (sl. 2–7).

Karakteristične svojte: u sedimentu između rizoma: školjkaš *Venus verrucosa*; na rizomima, donjim dijelovima izdanaka i na sedimentu između izdanaka: crvene alge roda *Peyssonnelia* i zelena alga *Flabellia petiolata*, bodljikaši *Para-*



Slika 8. Periska (*Pinna nobilis*) u posidoniji, otok Vir, dubina 8 m



Slika 9. Raspucani plodovi i sjemenke (dvije svjetlozelene u prednjem planu) posidonije sakupljeni na plaži nakon što ih je more izbacilo, uvala Brbinjšćica, Dugi otok



Foto H. Čížmek

Slika 10. Gusto naselje posidonije uz otok Saplun (Lastovnjaci), Park prirode Lastovsko otočje, rasprostire se od površine mora do dubine od 34 m

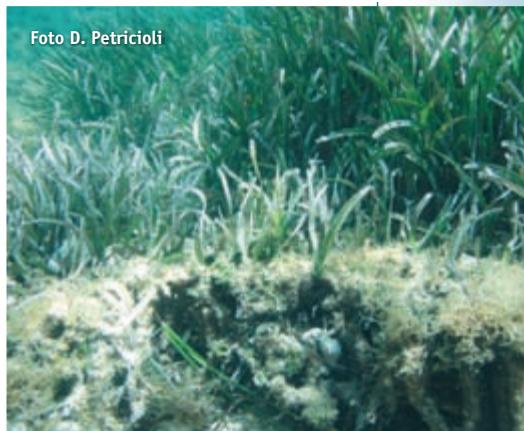


Foto D. Petricioli

Slika 11. Sidrenjem raskidane naslage rizoma posidonije ("matte"), uvala Brbinjšćica, Dugi otok, dubina 4 m

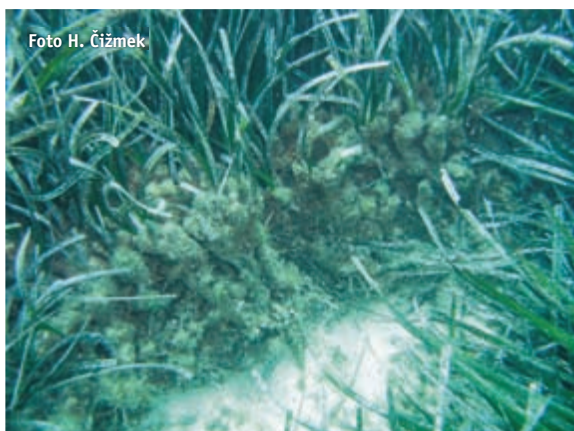


Foto H. Čížmek

Slika 12. Sidrenjem raskidane naslage rizoma posidonije ("matte"), otok Lastovo, Park prirode Lastovsko otočje, dubina 6 m

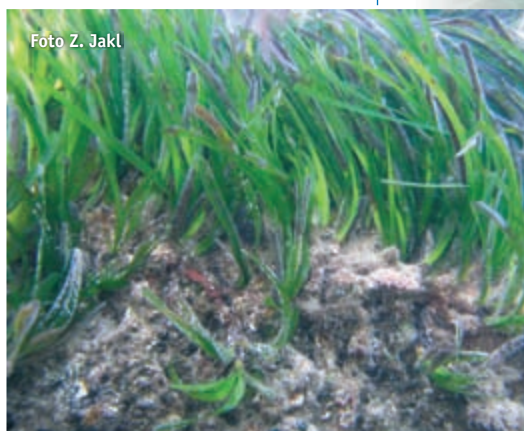


Foto Z. Jakl

Slika 13. Podmorske terase ("matte") stvaraju isprepleteni rizomi posidonije, otok Lastovo, Park prirode Lastovsko otočje, dubina 10 m

centrotus lividus, crvena zvjezdača *Echinaster sepositus*, trp *Holothuria tubulosa*, školjkaš plemenita periska *Pinna nobilis* (sl. 8), mješčičnica *Halocynthia papillosa*; na listovima: tanke crvene kalcificirane alge roda *Hydrolithon*, obrubnjak *Sertularia perpusilla*, mahovnjak *Electra posidoniae*, puževi *Bittium reticulatum*, *Rissoa* spp., rak *Pisa nodipes*, zvjezdača *Asterina pancerii*, ribe *Sarpa salpa*, *Symphodus (Crenilabrus) ocellatus*, *Symphodus rostratus*

Pojavljivanje u RH. Posidonija raste u čistom, bistrom moru, u uskom obalnom pojasu – infralitoralno – od površine mora do dubine od četrdesetak metara. Naselja su mnogo razvijenija u srednjem i južnom Jadranu, a u sjevernom su rijetka.

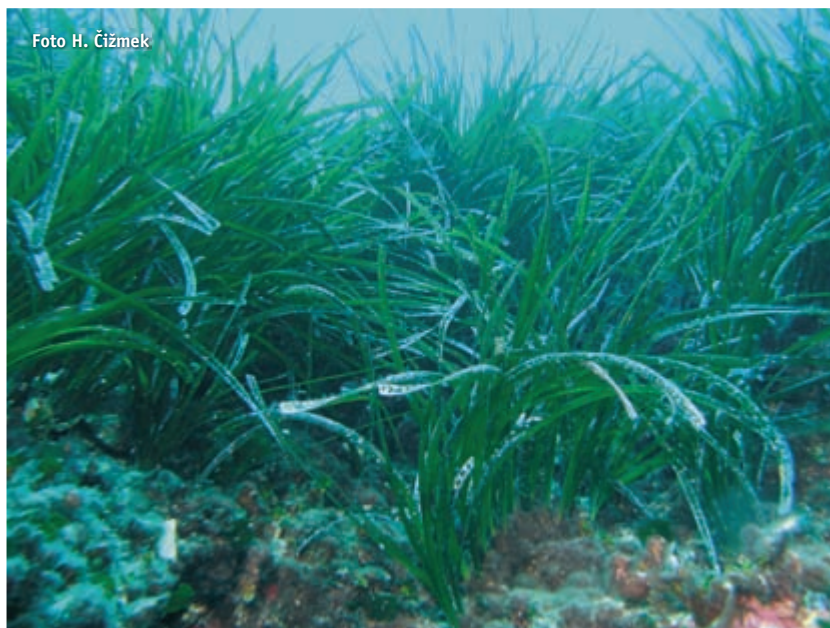


Foto H. Čizmek

Slika 14. Zbog gustoće listova donji dijelovi naselja posidonije (uz rizome) imaju scijafilna obilježja i tu žive organizmi koji vole manje svjetlosti. Na vrhovima listova posidonije i oko njih žive pak oni organizmi koji vole puno svjetlosti. Uz ostalo, ova ekološka razlika unutar naselja posidonije doprinosi njegovoj velikoj biološkoj raznolikosti, sjeverozapadno od uvale Brbinjšćica, pučinska strana Dugog otoka, dubina 15 m

Uzroci ugroženosti. Posidonija raste u području gdje je pritisak ljudskih aktivnosti izrazito velik. Prirodna obnova tim aktivnostima oštećenih naselja posidonije traje više desetaka godina, što tu vrstu čini posebno osjetljivom i ugroženom. Sidrenje plovila u posidoniji znatno oštećuje mrežu rizoma, koja tada postaje podložna razaranju valova (sl. 11 i 12). Napredovanje invazivnih svojta, kakve su zelene alge *Caulerpa taxifolia* i *Caulerpa racemosa*, ugrožava posidoniju jer su joj one izravni suparnici u borbi za životni prostor. Naselja posidonije ugrožena su svim aktivnostima koje pogoduju povećanoj količini organske tvari u stupcu mora, onečišćenju i zasjenjivanju: podmorski ispusti otpadne vode, nasipanje u more, uzgajališta riba i školjkaša, stanice za punjenje goriva, marine, lučice. Katkada se u donji rub naselja posidonije zalete i nesavjesni ribari s kočaricama pa naprave veliku štetu.

Mjere zaštite: nadzirati kakvoću morske vode, zabraniti postavljanje uzgajališta riba i/ili školjkaša iznad posidonije, zabraniti gradnju i nasipanje u more iznad naselja posidonije i u njihovoj blizini, zabraniti višekratno sidrenje u posidoniji i uspostaviti trajna dopuštena sidrišta, zabraniti uporabu ribolovnih alata koji oštećuju/uništavaju naselje, educirati javnost o vrijednosti naselja

posidonije, uspostaviti sustavno praćenje stanja naselja posidonije, uspostaviti zaštićena područja s dobro razvijenim naseljima posidonije

Status: prioritetno stanište u Direktivi o staništima; stanište koje zahtijeva provođenje mjera očuvanja u Barcelonskoj konvenciji

U Hrvatskoj: ugroženi stanišni tip (NN 7/2006); ugroženo temeljem kriterija 1 a,b

Asocijacije i facijesi:

G.3.5.1.1. Ekomorfoza naselja u "prugama"

G.3.5.1.2. Ekomorfoza naselja koja tvore "barjeru"

G.3.5.1.3. Facijes mrtvih naslaga rizoma posidonije bez epiflore

G.3.5.1.4. Asocijacija s vrstom *Caulerpa prolifera*

AUTORICA: BAKRAN-PETRICIOLI, T.

Biocenoza infralitoralnih alga

Kôd staništa: NKS: G.3.6.1.; Natura 2000: 1170; Corine 11.24, 11.25 (ugroženo stanište)

Opis staništa. Biocenoza infralitoralnih alga pojavljuje se na čvrstom dnu u infralitoralalu. Široko je rasprostranjena uz istočnu obalu Jadrana, koja je najvećim dijelom građena od vapnenca. Njezine dubinske granice određuje količina svjetlosti koje u ovoj zajednici ima puno. Zato u njoj, naročito u plićim područjima, dominiraju fotofilne alge (sl. 1, 2, 7, 10, 11, 16, 20, 21). Rasprostire se od morske površine do dubine od uglavnom tridesetak metara. Na mjestima gdje je more mutno ili što drugo priječi prodor svjetlosti donja je granica ove zajednice puno pliće, dok na mjestima gdje je more izrazito prozirno (npr.



Foto H. Čižmek

Slika 1. Zelena alga *Acetabularia acetabulum*, uvala Poveljana, otok Pag, dubina 3 m



Foto D. Petricioli

Slika 2. Smeđe alge roda *Cystoseira* na kojima se hrane pužići *Bittium reticulatum*, otok Vir, dubina 1 m



Foto H. Čizmek

Slika 3. Smeđa vlasulja *Anemonia viridis*, otok Ugljan, dubina 6 m



Foto D. Petricioli

Slika 4. Spužva žuta sumporača *Aplysina aerophoba*, Vela Luka, otok Korčula, dubina 7 m



Foto H. Čizmek

Slika 5. Degradirani facijes s inkrustirajućim algama i ježincem *Arbacia lixula*, otok Veli Drvenik, dubina 4 m



Foto Z. Jakl

Slika 6. Zelene alge *Codium bursa* i *Halimeda tuna* te smeđa alga *Dictyota dichotoma*, otok Vis, dubina 15 m

u južnom Jadranu) donja granica može biti i na dubinama većim od četrdeset metara. Velika količina primarnih proizvođača – alga – osnova je za život mnogih potrošača – organizama koji se neposredno ili posredno hrane organskom tvari koju su alge proizvele. Biomasa (mokra težina svih organizama) u ovoj zajednici može dosegnuti i više kilograma po m². Zajednica može različito izgledati, ovisno o godišnjem dobu i algama koje dominiraju: tako npr. ljeti – nepovoljno razdoblje za većinu alga – biomasa alga može biti izrazito manja, a u rano proljeće – povoljno razdoblje za većinu alga – izrazito veća. Kadikad prirodni ekološki čimbenici tako pogoduju nekim algama da one počnu bujati. Tu sezonalnost neupućeni ponekad mogu tumačiti pojačanim antropogenim utjecajem (djelomice vidljivo i na sl. 7). Kao i u naselju posidonije, trofička struktura zajednice infralitoralnih alga veoma je kompleksna i povezana s drugim staništima zajedničkim organizmima i predajom organske tvari koja



je u njoj proizvedena. U toj se biocenozi mnogi životinjski organizmi hrane i razmnožavaju te nalaze zaklon. Mnogi od njih (ribe, rakovi, glavonošci – sl. 12, školjkaši) čovjeku su i ekonomski važni. Biološka raznolikost je tu velika, što se očituje velikim brojem svojta (ponegdje zabilježeno i više stotina), asocijacija i facijesa (npr. sl. 3–5, 8, 9, 12–15, 17–19, 21).

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 fotofilnih alga prisutne scijafilne vrste, npr. *Flabellia petiolata* i vrste roda *Peyssonnelia* (sl. 22 i 23). Ta je asocijacija već prijelaz prema koraligenskoj biocenozi.

Karakteristične svojte: brojne su svojte karakteristične za zajednicu infralitoralnih alga, pa ćemo spomenuti samo neke: alge *Lithophyllum incrustans*,



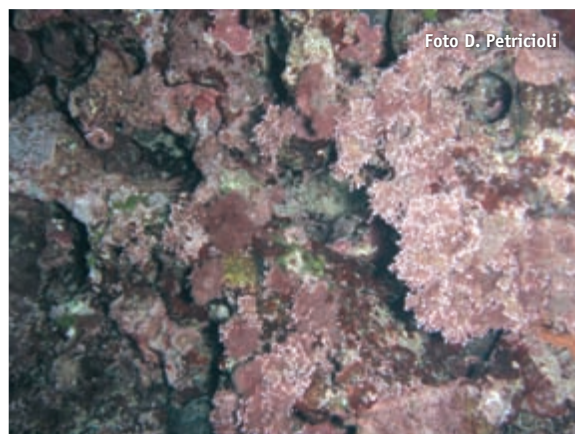
Slika 7. Talusi nekih cistozira mogu biti dugački i nekoliko desetaka centimetara, uvala Brbinjšćica, Dugi otok, dubina 1 m



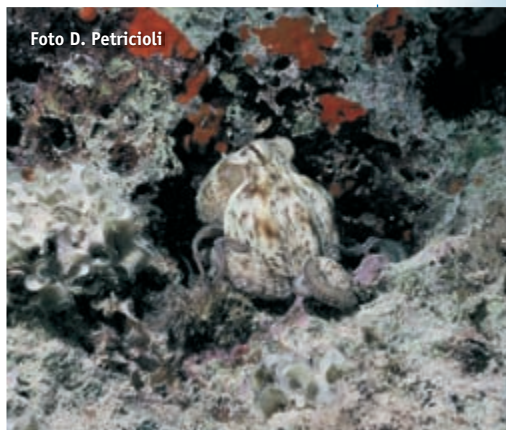
Slika 8. Spužva *Chondrilla nucula*, uvala Mala Luka, otok Veli Drvenik, dubina 4 m



Slika 9. Crvena spužva *Crambe crambe* obrasta školjkaša kopito *Spondylus gaederopus*, uvala Zaglav, otok Vis, dubina 5 m

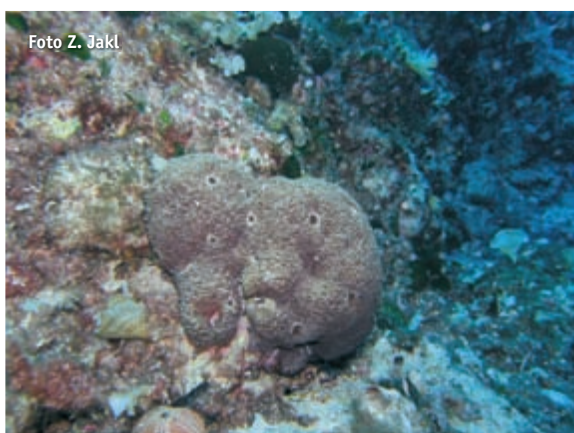


Slika 10. Crvene alge roda *Corallina* u plitkom infralitoralalu, otok Veli Garmenjак, Park prirode Telašćica, dubina 3 m



Slika 11. Smeđa alga *Dictyopteris polypodioides*, otok Iž, dubina 2 m

Slika 12. Hobotnica *Octopus vulgaris* u biocenozi infralitoralnih alga, pučinska strana Dugog otoka, dubina 5 m



Slika 13. Spužva *Ircinia variabilis*, otok Lastovo, Park prirode Lastovsko otočje, dubina 8 m

Slika 14. Kameni koralj *Cladocora caespitosa*, otok Fulija, dubina 8 m

Padina pavonica (sl. 16), *Stypocaulon scoparium*, *Dictyota dichotoma*, *Laurencia obtusa*, *Amphiroa rigida*, *Jania rubens*, *Cystoseira amentacea*, *Codium bursa* (sl. 6); spužve *Chondrilla nucula* (sl. 8), žuta sumporača *Aplysina aerophoba* (sl. 4); žarnjaci: smeđa vlasulja *Anemonia viridis* (sl. 3), *Aiptasia mutabilis*, *Eudendrium* spp., *Sertularella ellisii*, *Aglaophenia octodonta*; zeleni zvjezdan *Bonellia viridis*; mekušci *Acanthochitona fascicularis*, *Serpulorbis arenarius* (sl. 18), *Columbella rustica*, *Bittium reticulatum*, Petrovo uho *Haliotis tuberculata* (sl. 17), kunjka *Arca noae*, dagnja *Mytilus galloprovincialis*, prstac *Lithophaga lithophaga*, hobotnica *Octopus vulgaris*; mnogočetinaši *Hermodice carunculata*, *Eunice vittata*, *Perinereis cultrifera*, *Syllis* spp., *Bispira volutacornis*; rakovi *Balanus perforatus*, rakovica *Maja crispata*, *Xantho poressa*, grmalj *Eriphia verrucosa*; bodljikaši *Amphipholis squamata*, *Arbacia lixula* (sl. 5), hridinski ježinac *Paracentrotus lividus* (sl. 15)



Foto D. Petricioli

Slika 15. Hridinski ježinac *Paracentrotus lividus*, uvala Dumboka, Dugi otok, dubina 8 m



Foto H. Čížmek

Slika 16. Smeđa alga *Padina pavonica*, otok Ugljan, dubina 6 m



Foto D. Petricioli

Slika 17. Puž Petrovo uho *Haliotis tuberculata*, uvala Bočac, Dugi otok, dubina 4 m



Foto H. Čížmek

Slika 18. Pričvršćeni puž *Serpulorbis arenarius*, otok Fulija, dubina 10 m



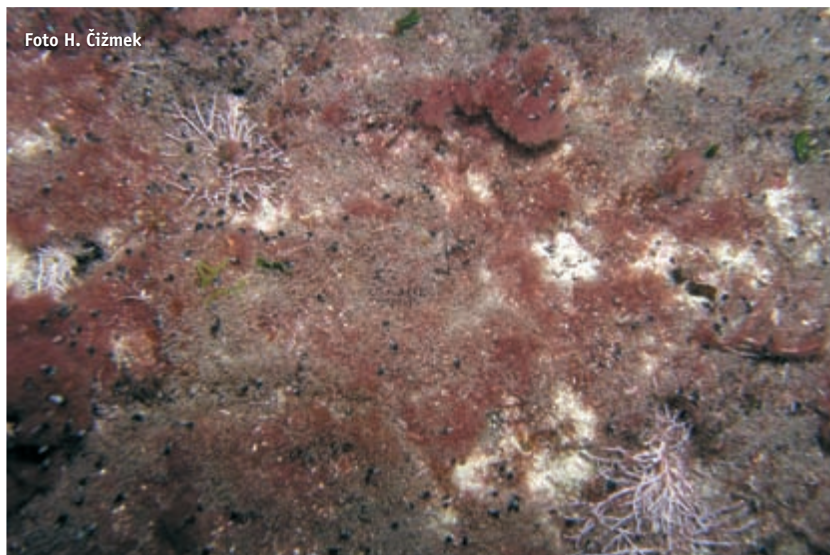
Foto D. Petricioli

Slika 19. Riba morski konjić (*Hippocampus ramulosus*) među algama, otok Vrgada, dubina 7 m



Foto H. Čížmek

Slika 20. Gusto naselje infralitoralnih alga, otok Lastovo, Park prirode Lastovsko otočje, dubina 2 m



Slika 21. Sitni pužiči se hrane u infralitoralnim algama, otok Lastovo, Park prirode Lastovsko otočje, dubina 3 m



Slika 22. Donji rub infralitorala – zelena alga *Flabellia petiolata*, otok Orud, dubina 28 m

Pojavljivanje u RH. Biocenozna infralitoralnih alga razvija se na čvrstom dnu u čistom, bistrom moru, u uskom obalnom pojasu – infralitoralalu – od površine mora do dubina od nekoliko desetaka metara duž cijelog Jadrana. Donja granica rasprostiranja je u mutnijem sjevernom Jadranu plića dok je u bistrim dijelovima srednjeg i naročito južnog Jadrana dublja.



Slika 23. Donji rub infralitoralna – zelena alga *Halimeda tuna* i crvena *Peyssonnelia* sp., pučinska strana Dugog otoka, dubina 25 m

Uzroci ugroženosti. Budući da se 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 infralitoralnu radi ilegalnog vađenja prstaca nanosi trajne štete. U novije vrijeme napredovanje invazivnih svojta, npr. zelenih alga *Caulerpa taxifolia* i *Caulerpa racemosa* te crvene alge *Womersleyella setacea*, koje se s autohtonim svojstama natječu za prostor i svjetlost, također ugrožava tu zajednicu.

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 prekomjeran 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 svojta, nastojati očuvati ona područja u kojima naselja infralitoralnih alga još nisu pod antropogenim utjecajem

Status: stanište sadržano u Direktivi o staništima; stanište koje zahtjeva provođenje mjera očuvanja u Barcelonskoj konvenciji
U Hrvatskoj: ugroženi stanišni tip (NN 7/2006); ugroženo temeljem kriterija 1 i 3

Asocijacije i facijesi:

- G.3.6.1.1. Degradirani facijesi s inkrustirajućim algama i ježincima
- G.3.6.1.2. Asocijacija s vrstom *Cystoseira amentacea* (var. *amentacea*, var. *stricta*, var. *spicata*)
- G.3.6.1.3. Facijesi s vermetidima
- G.3.6.1.4. Facijesi s vrstom *Mytilus galloprovincialis*
- G.3.6.1.5. Asocijacija s vrstom *Corallina elongata*
- G.3.6.1.6. Asocijacija s vrstama *Codium vermilara* i *Rhodymenia ardissoni*
- G.3.6.1.7. Asocijacija s vrstom *Dasycladus vermicularis*
- G.3.6.1.8. Asocijacija s vrstom *Ceramium rubrum*
- G.3.6.1.9. Facijesi s vrstom *Cladocora caespitosa*
- G.3.6.1.10. Asocijacija s vrstom *Cystoseira crinita*
- G.3.6.1.11. Asocijacija s vrstom *Sargassum vulgare*
- G.3.6.1.12. Asocijacija s vrstom *Dictyopteris polypodioides*
- G.3.6.1.13. Asocijacija s vrstom *Colpomenia sinuosa*
- G.3.6.1.14. Asocijacija s vrstom *Stypocaulon scoparium* (= *Halopteris scoparia*)
- G.3.6.1.15. Asocijacija s vrstom *Cystoseira compressa*
- G.3.6.1.16. Asocijacija s vrstama *Pterocliadiella capillacea* i *Ulva laetevirens*
- G.3.6.1.17. Facijesi s velikim obrubnjacima
- G.3.6.1.18. Asocijacija s vrstama *Flabellia petiolata* i *Peyssonnelia squamaria*
- G.3.6.1.19. Asocijacija s vrstama *Peyssonnelia rubra* i *Peyssonnelia* spp.
- G.3.6.1.20. Facijesi i asocijacije koraligenske biocenoze (kao enklave)
- G.3.6.1.21. Facijesi s vrstom *Chondrilla nucula*

AUTORICA: BAKRAN-PETRICIOLI, T.

Biocenoza obalnih detritusnih dna

Kôd staništa: NKS: G.4.2.2.; Natura 2000: 1110; Corine: 11.225, 11.125

Opis staništa. Biocenoza obalnih detritusnih dna po klasifikaciji pripada sedimentnim dnima cirkalitorala. Obično se nalazi uz donju granicu infralitoralne stepenice uz obalu i otoke te se na sedimentnim dnima nastavlja na biocenozu sitnih ujednačenih pijesaka. Prisutna je i pod stijenama koje čine obalu i otoke te oko podmorskih uzvisina u cirkalitoralu koje ne dopiru do površine mora (u tom se slučaju nastavlja, ovisno o dubini, na biocenozu infralitoralnih alga, odnosno koraligensku biocenozu). Sediment u toj biocenozi ne tvori samo pijesak i mulj nastao trošenjem stijena na kopnu, već je on znatnim dijelom i biogenog porijekla, nastao od fragmenata ljuštura školjkaša i puževa, skeleta kalcificira-



Foto D. Petricioli

Slika 1. Biocenoza obalnih detritusnih dna, otok Murter, dubina 38 m



Foto H. Čizmek

Slika 2. Prijelaz iz biocenoze infralitoralnih alga u biocenozu obalnih detritusa, uvala Brbinjšćica, Dugi otok, dubina 34 m



Foto D. Petricioli

Slika 3. Zvezdača *Peltaster placenta* u biocenozi obalnih detritusnih dna, Ivan Dolac, otok Hvar, dubina 40 m



Foto H. Čizmek

Slika 4. Zvezdača *Luidia ciliaris*, otok Lastovo, Park prirode Lastovsko otočje, dubina 36 m

nih mahovnjaka, čahura ježinaca i komadića kalcificiranog talusa crvenih alga (npr. sl. 1–3). Biogeni dio sedimenta u tom slučaju nazivamo detritus, otuda i ime biocenozi. On djelom potječe od ostataka organizama koji tu žive, a dije- lom sa susjednih stjenovitih staništa. Nastao je djelovanjem drugih organizama (npr. kamenotočnih spužava i školjkaša, životinja koje se hrane navedenim organizmima). Biološka raznolikost svojta u toj je zajednici velika (npr. sl. 5–9 i 12) i zato je ona područje važno za ribarenje. Za ovu biocenozu značajna je po- java kalcificiranih crvenih alga nepričvršćenih uz dno: asocijacija s rodolitima (kada alge iz porodice Corallinaceae rastu slobodne na morskom dnu u zaobljenom, kuglastom obliku; sl. 11) i facijes maërla (kada razgranjene alge *Phymat- holithon calcareum* i *Lithothamnion corallioides* rastu slobodno na morskom dnu; sl. 10). Asocijacija s rodolitima pojavljuje se još i u infralitoralnoj biocenozi krupnih pijesaka i sitnih šljunaka pod utjecajem valova (NKS G.3.3.1.) te u bi- ocozozi krupnih pijesaka i sitnih šljunaka pod utjecajem pridnenih struja koja nije ovisna o okomitoj raspodjeli bentoskih stepenica pa postoji i u infralitoralnu



Foto H. Čizmek

Slika 5. Spužva *Axinella polypoides*, Velebitski kanal, dubina 34 m



Foto H. Čizmek

Slika 6. Puž bačvaš (*Tonna galea*) u detritusnom pijesku, otok Saplun (Lastovnjaci), Park prirode Lastovsko otočje, dubina 36 m



Foto D. Petricioli

Slika 7. Jaja puža bačvaša (u obliku trake), otok Saplun (Lastovnjaci), Park prirode Lastovsko otočje, dubina 41 m



Foto H. Čizmek

Slika 8. Nepravilni ježinac *Spatangus purpureus*, otok Saplun (Lastovnjaci), Park prirode Lastovsko otočje, dubina 46 m



Foto D. Petricioli

Slika 9. Rak samac *Dardanus calidus* u ljušturi volka (crvene mrlje raznih nijansi na svim podlogama su crvene inkrustrirajuće alge), otok Lastovo, Park prirode Lastovsko otočje, dubina 24 m



Foto D. Petricioli

Slika 10. Maërl – jedan od facijesa biocenoze obalnih detritusnih dna, Maunski kanal, dubina 42 m

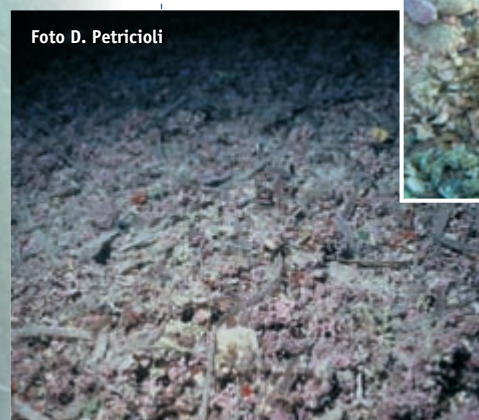


Foto D. Petricioli

Slika 11. Rodoliti, jugozapadna strana otoka Paga, dubina 29 m



Foto H. Čizmek

Slika 12. Žarnjak *Cerianthus* sp.



Foto D. Petricioli

Slika 13. Crvena alga *Osmundaria volubilis*

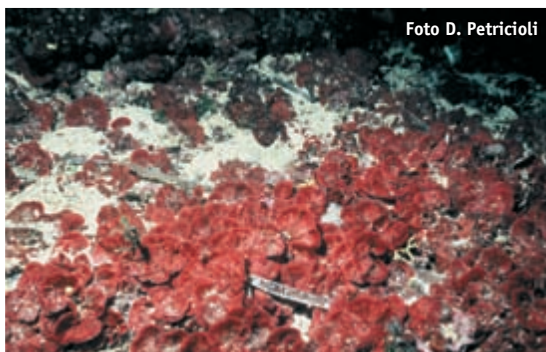


Foto D. Petricioli

Slika 14. Crvena alga *Peyssonnelia* sp., uvala Brbinjšćica, Dugi otok, dubina 35 m

(NKS G.3.3.2.) i u cirkalitoralu (NKS G.4.2.4.). Facijes maërla (sl. 10) pak pojavljuje se osim u biocenozi obalnih detritusnih dna i u biocenozi krupnih pijesaka i sitnih šljunaka pod utjecajem pridnenih struja (NKS G.3.3.2., G.4.2.4.).

U biocenozi obalnih detritusnih dna katkada je prisutna i određena količina sitnih, muljevutih čestica, no njezin udjel ne prelazi 20 posto, za razliku od susjednih biocenoza: muljevutih detritusnih dna i obalnih terigenih muljeva u kojima je udio sitnih čestica puno veći.

Karakteristične svojte: crvene kalcificirane alge iz porodice Corallinaceae *Phymatholithon calcareum*, *Lithothamnion corallioides*, *Lithothamnion fruticosum*, ostale crvene alge *Cryptonemia tunaeformis*, *Peyssonnelia* spp. (sl. 14), *Osmundaria volubilis* (sl. 13); spužve *Bubaris vermiculata*, *Suberites domuncula*; *Chlamys*

flexuosa, *Laevicardium oblongum*, *Acanthocardia deshayesii*, *Tellina donacina*; mnogočetinaši *Laetmonice hystrix*, *Petta pussilla*; rakovi *Paguristes eremita*, *Anapagurus laevis*; bodljikaši *Ophiura ophiura*, *Astropecten irregularis*, *Anseropoda placenta*, *Luidia ciliaris* (sl. 4), *Psammechinus microtuberculatus*; mješčičnice *Molgula oculata*, *Microcosmus vulgaris*, *Polycarpa pomaria*; na mjestima gdje je jače strujanje mora čest je nepravilni ježinac *Spatangus purpureus* (sl. 8)

Pojavljivanje u RH. Biocenoza obalnih detritusnih dna prostire se uz obalu i otoke te oko podmorskih uzvisina. Široko je rasprostranjena u hrvatskom dijelu Jadrana, no samo u relativno uskom pojasu uz obalu i otoke. Gornja je granica rasprostiranja na oko 30 m, a donja rijetko može dosegnuti i dubine od 100 m (npr. s pučinske strane naših vanjskih otoka, gdje je nagib obale gotovo okomit).

Uzroci ugroženosti. Biocenoza obalnih detritusnih dna posebno je osjetljiva na povećanu sedimentaciju jer ona može smanjiti rast crvenih kalcificiranih alga i utjecati na nestanak facijesa s velikim mahovnjacima (indikatori čistog okoliša) i facijesa s mješčičnicama, pa tako smanjiti i biološku raznolikost. Ribolov, naročito kočarenje, može oštetiti organizme u toj zajednici, a oni se sporo obnavljaju. Ta je biocenoza ugrožena i širenjem invazivnih svojta. Unatoč tomu što je široko rasprostranjena u Jadranu, biocenoza obalnih detritusnih dna obuhvaća uski pojas oko kopna i otoka te prekriva male površine u cirkalitoralu, pa ju i zato možemo smatrati ugroženom.

Mjere zaštite: nadzirati kakvoću morske vode, ograničiti ili zabraniti uporabu ribolovnih alata koji oštećuju/uništavaju biocenozu obalnih detritusa, ne dopustiti postavljanje uzgajališta riba i/ili školjkaša iznad dobro razvijenog maerla ili bilo kojeg drugog dobro razvijenog facijesa te biocenoze, zabilježiti gdje se nalaze i nastojati očuvati ona područja u kojima biocenoza obalnih detritusnih dna još nije pod antropogenim utjecajem

Status: stanište nije sadržano u Direktivi o staništima, samo se izdvojeno spominje facijes maerla; stanište koje zahtjeva provođenje mjera očuvanja u Barcelonskoj konvenciji

U Hrvatskoj: ugroženi stanišni tip (NN 7/2006); ugroženo temeljem kriterija 1 i 3

Asocijacije i facijesi:

G.4.2.2.1. Asocijacija s rodolitima

G.4.2.2.2. Facijes maerla

G.4.2.2.3. Asocijacija s vrstom *Peyssonnelia rosa-marina*

G.4.2.2.4. Asocijacija s vrstom *Laminaria rodriguezii*

G.4.2.2.5. Facijes s vrstom *Ophiura texturata* (= *Ophiura ophiura*)

G.4.2.2.6. Facijes sa sinascidijama

G.4.2.2.7. Facijes s velikim mahovnjacima

AUTORICA: BAKRAN-PETRICIOLI, T.

Koraligenska biocenoza

Kôd staništa: NKS: G.4.3.1.; Natura 2000: 1170; Corine: 11.251 (ugroženo stanište)

Opis staništa. Ova biocenoza naseljava čvrsto dno u cirkalitoralumu, njezino osnovno obilježje je manja količina svjetlosti nego u infralitoralumu te u njoj žive organizmi kojima odgovara smanjena količina svjetlosti (sl. 1). Osnovu zajednice čine scijafilne crvene alge koje ugrađuju kalcijev karbonat u svoje taluse (porodica Corallinaceae), po njima je zajednica i dobila ime (sl. 10 i 11). Na taj način, biokonstrukcijom, alge stvaraju veće ili manje biogene nakupine s puno zasjenjenih šupljina koje su stanište brojnim beskralježnjacima (sl. 2, 3 i 9). Neki od njih, koji također ugrađuju kalcijev karbonat u svoje skelete (npr. korasti mahovnjaci), pridonose gradnji biogenih tvorba, neki pak buše vapnenačku podlogu koju su alge stvorile (biodestrukcija; npr. kamenotočne spužve i mekušci bušači), neki žive unutar brojnih prostora u biogenim nakupinama (npr. mnogočestinaši rakovi, bodljikaši), a neki žive na njihovoj površini (npr. spužve, gorgonije, korasti mahovnjaci). Zbog velike strukturne heterogenosti biološka raznolikost je u koraligenskoj zajednici velika, a šarolikost privlači ronioce (sl. 4–9, 12–20).

Koraligenska zajednica u Jadranu, osim što naseljava više ili manje okomite stijene u cirkalitoralumu, gdje često na biogenim nakupinama crvenih alga dominiraju rožnati koralji (*Paramuricea clavata*, *Eunicella* spp.; sl. 6–9) i spužve (*Axinella polypoides*), naseljava i položene dijelove morskog dna. Na takvim

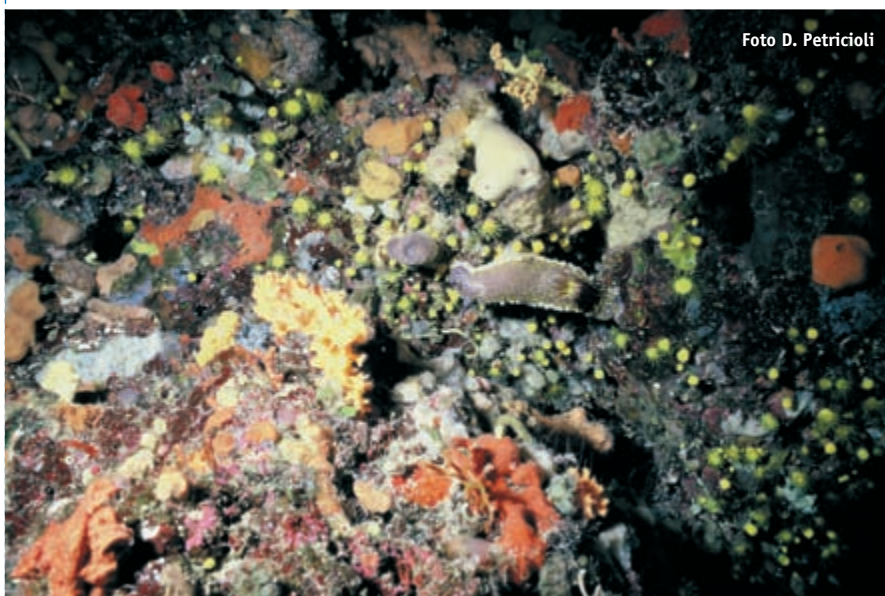


Foto D. Petricoli

Slika 1. Koraligenska biocenoza, otok Veli Garmenjak, Park prirode Telašćica, dubina 40 m

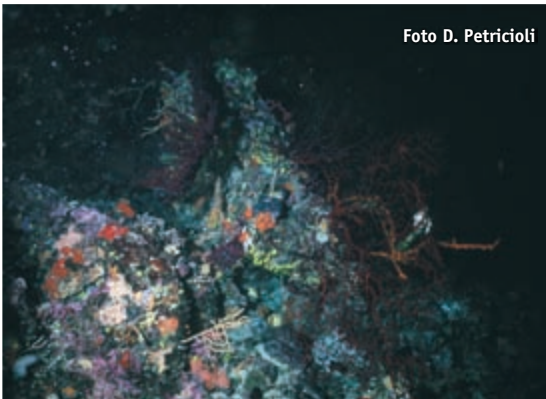


Foto D. Petricioli

Slika 2. Koraligenska biocenoza na pučinskoj strani Dugog otoka, dubina 42 m



Foto H. Čizmek

Slika 3. Jastozi (*Palinurus elephas*) na podmorskom strmcu Dugog otoka, dubina 15 m

mjestima podloga i ne mora biti čvrsta stijena jer se crvene alge i sesilni beskralježnjaci kalcificiranog skeleta razvijaju i na sedimentnom dnu prekrivenom praznim ljušturama, rastresitim kamenjem i šljunkom. Preduvjet oblikovanja takvih koraligenskih platforma ("otoka" čvrstoga dna okruženog sedimentnim dnom) jače je strujanje mora jer je razvoj crvenih alga i biogeno učvršćivanje dna ograničeno ako je izrazita sedimentacija finih čestica.

Na prijelazu između zajednice infralitoralnih alga i koraligenske biocenoze, kao i među rizomima posidonije i u podnožju talusa visokih i razgranjenih infralitoralnih alga (npr. *cistozira*), javlja se zajednica u kojoj dominiraju alge mekanih talusa, npr. *Flabellia petiolata* i *Peyssonnelia* spp. Prije je ta zajednica bila klasificirana kao pretkoraligenski aspekt koraligenske biocenoze, no na temelju novijih znanstvenih istraživanja pridružena je biocenozi infralitoralnih alga.

Karakteristične svojte: crvene kalcificirane alge iz porodice Corallinaceae *Mesophyllum alternans*, *Lithophyllum cabiochae*, *Lithophyllum frondosum* (sl. 11;



Foto H. Čizmek

Slika 4. Školjkaš *Chlamys pesfelis*, otok Tajan, Park prirode Lastovsko otočje, dubina 40 m



Foto H. Čizmek

Slika 5. Crveni koralj *Corallium rubrum*, otok Bijelac, Park prirode Lastovsko otočje, dubina 55 m



Foto H. Čizmek

Slika 6. Gorgonija *Eunicella singularis*, južna strana otoka Ugljana, dubina 24 m



Foto D. Petricioli

Slika 7. Gorgonije u koraligenu, otok Mali Garmenjak, Park prirode Telašćica, dubina 28 m



Foto D. Petricioli

Slika 8. Gorgonija *Paramuricea clavata*, otok Mali Garmenjak, Park prirode Telašćica, dubina 46 m



Foto H. Čizmek

Slika 9. Koraligenska biocenoza, otok Veli Garmenjak, Park prirode Telašćica, dubina 22 m

novo ispravno ime za *Pseudolithophyllum expansum*), crvene alge *Peyssonnelia rosa-marina*, *Peyssonnelia rubra*; spužve *Axinella* spp., *Spongia agaricina* (sl. 20), *Cacospongia scalaris*, *Ircinia variabilis*, *Sarcotragus spinosula*; žarnjaci *Paramuricea clavata*, *Eunicella cavolinii*, *Eunicella verrucosa*, *Alcyonium acaule*, *Parerythropodium coralloides*, crveni koralj *Corallium rubrum* (sl. 5), *Gerardia savaglia* (sl. 12); mahovnjaci *Adeonella calveti*, *Hornera lichenoides*, *Hornera frondiculata*, *Myriapora truncata*, *Smittina cervicornis*, *Schizomavella mamillata*; mnogočetinaši *Eunice torquata*, *Palola siciliensis*, *Haplosyllis spongicola*; mekušci *Lima lima*, *Neopycnodonte cochlear*, prstac *Lithophaga lithophaga*, *Crassadoma multistriata*, *Chlamys pesfelis* (sl. 4), *Pteria hirundo*, *Luria lurida*, *Muricopsis cristata*; rakovi: jastog *Palinurus elephas* (sl. 3), hlap *Homarus gammarus*, *Lissa chiragra*, *Scyllarides latus*, bodljikaši *Centrostephanus longispinus*, *Hacelia atte-*



Foto H. Čížmek

Slika 10. Koraligen, Bili rat, otok Vis, dubina 38 m



Foto D. Petricoli

Slika 11. Crvena alga *Lithophyllum frondosum*, otok Vis, dubina 45 m



Foto D. Petricoli

Slika 12. Žarnjak *Gerardia savalia*, otok Garmenjak, Park prirode Telašćica, dubina 44 m



Foto Z. Jakl

Slika 13. Zvezdača *Peltaster placenta* u koraligenskoj biocenozi, hrid Kamik, otok Vis, dubina 40 m

nuata, *Ophidiaster ophidianus*; mješčičnice *Halocynthia papillosa*, *Microcosmus sabatieri*; ribe *Anthias anthias* (sl. 15), smokovača *Labrus bimaculatus*, škarpina *Scorpaena scropha* (sl. 18), kirnja *Epinephelus marginatus*, *Phycis phycis*, murina *Muraena helena* (sl. 17)

Pojavljivanje u RH. U Jadranu je koraligenška biocenoza obično prisutna na čvrstom dnu na dubini većoj od 30 m i nastavlja se na zajednicu infralitoralnih alga. Donja granica koraligenške zajednice obično je na dubinama oko 100 m, no u izrazito bistrom moru može biti i dublje – do 130 m. U manje prozirnom moru koraligen može biti rasprostranjen puno pliće, od 15 do 40 m dubine. Na okomitim stijenama naših vanjskih otoka i na zasjenjenim mjestima u Jadranu gornji rub koraligenške zajednice može biti već na 10 do 15 m dubine – ta su mjesta posebno zanimljiva ronionicima i športskim ribolovcima.

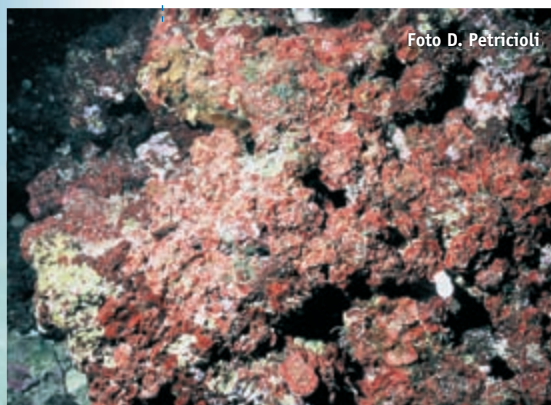


Foto D. Petricioli

Slika 14. Crvena alga *Peyssonnelia* sp. u koraligenu, pučinski strmci Dugog otoka, dubina 38 m

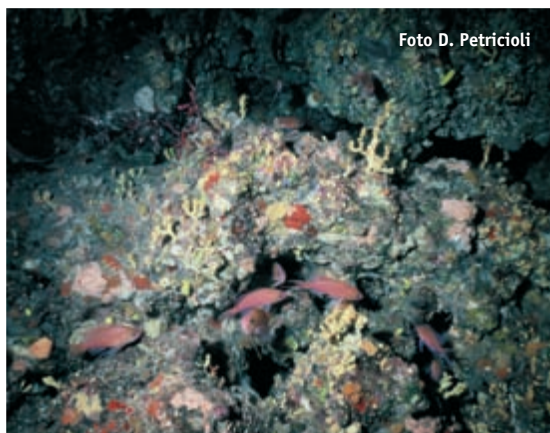


Foto D. Petricioli

Slika 15. Ribe matulići barjaktari (*Anthias anthias*)

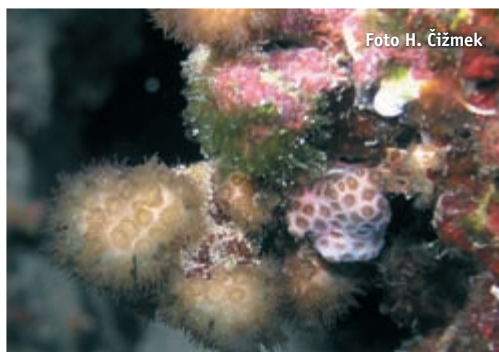


Foto H. Čížmek

Slika 16. Kameni koralji *Madracis pharensis* u podmorju Lastova, Park prirode Lastovsko otočje, dubina 30 m



Foto Z. Jakl

Slika 17. Murina (*Muraena helena*)



Foto H. Čížmek

Slika 18. Škarpina (*Scorpaena scropha*)

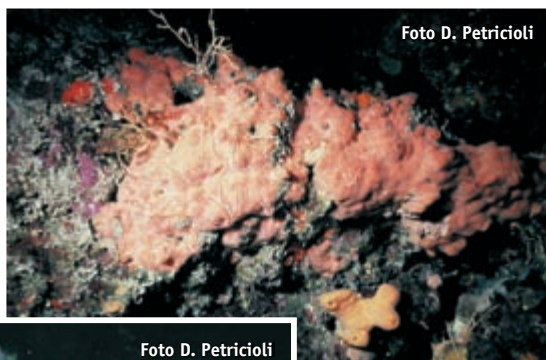


Foto D. Petricioli

Slika 19. Korasta spužva *Spirastrella cunctatrix*



Foto D. Petricioli

Slika 20. Spužva slonovo uho (*Spongia agaricina*), uvala Brbinjšćica, Dugi otok, dubina 30 m

Uzroci ugroženosti. Opstanak koraligenske zajednice ovisi o dinamičkoj ravnoteži između biokonstrukcije i biodestrukcije. Poremećaji u okolišu, npr. onečišćenje, mogu smanjiti konstrukcijsku aktivnost i pogodovati biodestrukciji. Onečišćenje se promjenom kemijske kakvoće mora i povećanjem količine suspendirane tvari u njemu očituje smanjivanjem broja svojta i smanjivanjem gustoće njihovih populacija u koraligenu. Prekomjerni ribolov mijenja strukturu populacija pa neke ključne vrste, npr. jastozi ili kirnje, postaju rijetke. Sidrenje kao i kočarenje (naročito na mjestima gdje je koraligen prisutan na položenom dnu) može također oštetiti organizme koraligena. Intenzivno ronilačko posjećivanje može rezultirati namjernim ili slučajnim čupanjem svojta, prevrtanjem kamenja, uznemirivanjem velikih organizama. Invazivna zelena alga *Caulerpa racemosa* već je primijećena u koraligenu Jadrana. Unatoč tome što je široko rasprostranjena u Jadranu, koraligenska biocenoza obuhvaća uski stjenoviti pojas uz kopno i oko otoka te prekriva male površine u cirkalitoralu, pa ju i zato možemo smatrati ugroženom.

Mjere zaštite: nadzirati kakvoću morske vode, educirati voditelje ronjenja i ronilačke instruktore o vrijednosti koraligenske zajednice, ograničiti broj posjeta/ronilaca na mjestima koja su izložena pretjeranom posjećivanju, napraviti plan upravljanja za iskorištavanje crvenog koralja i za ribolov u koraligenu, po potrebi ograničiti ili zabraniti izlov određenih vrsta, zabraniti uporabu ribolovnih alata koji oštećuju/uništavaju koraligensku zajednicu, ne dopustiti postavljanje uzgajališta riba i/ili školjkaša iznad koraligena, uspostaviti sustavno praćenje napredovanja invazivnih svojta, nastojati očuvati ona područja u kojima koraligenska zajednica još nije pod antropogenim utjecajem – uspostaviti zaštićena područja

Status: stanište sadržano u Direktivi o staništima; stanište koje zahtjeva provođenje mjera očuvanja u Barcelonskoj konvenciji

U Hrvatskoj: ugroženi stanišni tip (NN 7/2006); ugroženo temeljem kriterija 1 i 3

Asocijacije i facijesi:

G.4.3.1.1. Asocijacija s vrstom *Cystoseira corniculata*

G.4.3.1.2. Asocijacija s autohtonim vrstama roda *Sargassum*

G.4.3.1.3. Asocijacija s vrstom *Mesophyllum lichenoides*

G.4.3.1.4. Asocijacija s vrstama *Lithophyllum frondosum* i *Halimeda tuna*

G.4.3.1.5. Facijes s vrstom *Eunicella cavolinii*

G.4.3.1.6. Facijes s vrstom *Eunicella singularis*

G.4.3.1.7. Facijes s vrstom *Lophogorgia sarmentosa*

G.4.3.1.8. Facijes s vrstom *Paramuricea clavata*

G.4.3.1.9. Facijes s vrstom *Parazoanthus axinellae*

G.4.3.1.10. Koraligenske platforme

AUTORICA: BAKRAN-PETRICIOLI, T.

Morske špilje

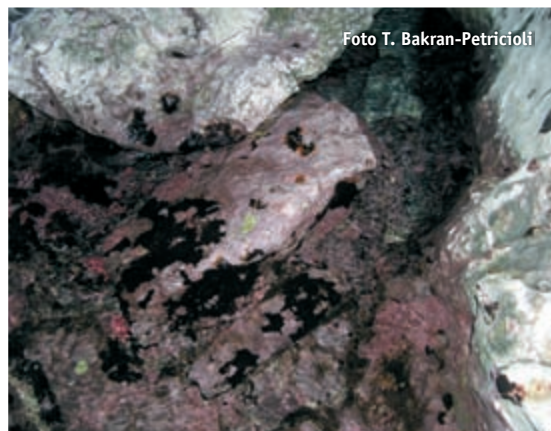
Kôd staništa: NKS: G.2.4.3., G.4.3.2., G.5.3.2.; Natura 2000: 8330; Corine: 11.26, 11.294, 12.7 (ugroženo stanište)

Opis staništa. Morske špilje su brojne uz hrvatsku obalu Jadrana zbog njezinih krških obilježja. Zasad znamo za više od dvije stotine morskih špilja i jama, a jamačno sve još nisu otkrivene. Glavno je obilježje morskih špilja naglo smanjivanje količine svjetlosti, ovisno o morfologiji špilje, od ulaza prema unutrašnjosti. Tako u morskim špiljama, osim u ulaznom dijelu, ne mogu živjeti alge koje su primarni proizvođači organske tvari – hrane. Time se smanjuje i količina hrane za organizme te u unutrašnjosti špilja žive samo životinje. Okolišni uvjeti obično postaju sve stalniji što dublje se ulazi u unutrašnjost špilje, a hidrodinamizam se smanjuje. U klasifikaciji staništa tri su tipa zajednica koje naseljavaju morske špilje. Neke pak od morskih špilja uz kopno ili otoke mogu biti pod stalnim ili povremenim utjecajem slatke vode – anihaline špilje i jame (NKS: H.1.4.). Morska voda je specifično teža od bočate pa dublje dijelove takvih špilja (ispod prva dva do tri metra dubine) naseljavaju životne zajednice morskih špilja. Morske špilje u nas slabo su istražene. Nalaz sigurno u špiljama omogućava istraživanje dinamike podizanja morske razine u prošlim geološkim razdobljima i dodatni je argument za njihovo očuvanje.

Biocenoza mediolitoralnih špilja (NKS G.2.4.3.). Ova se biocenoza razvija na kamenu u špiljama i pukotinama koje su jednim dijelom na suhom, a jednim dijelom u moru tako da se u njima može uočiti utjecaj plime i oseke (sl. 1). Osnovna obilježja ove zajednice su sjena i velika količina vlage (u usporedbi s ostalim staništima na čvrstom dnu u mediolitoral; sl. 2). Karakteristični



Slika 1. Špilja u mediolitoral, pučinska strana Dugog otoka



Slika 2. Biocenoza mediolitoralnih špilja, pučinska strana Dugog otoka

organizmi su cijanobakterija *Rivularia atra* te crvene alge *Catenella caespitosa* i *Hildenbrandia rubra*. Vrlo često se pojavljuje i korasta crvena alga iz porodice Corallinaceae *Phymatolithon lenormandii*, koja ugrađuje kalcijev karbonat u svoj talus. Gleda li se površno, teško je razlikovati što je kamen, a što alga.

Biocenoza polutamnih špilja (NKS G.4.3.2.). Po klasifikaciji staništa pripada cirkalitoralu, no pojavljuje se kao enklava i u infralitoralu. Nastanjuje prednje dijelove morskih špilja, gdje još ima dovoljno hrane za sesilne filtratore. Zato je izrazito šarolika i time privlačna ronionicima (sl. 3–14). Zbog smanjene količine svjetlosti u ovoj zajednici gotovo da nema fotosintetskih organizama, osim na samom ulazu u špilju, gdje se mogu utvrditi alge iz roda *Peyssonnelia* i zelena scijafilna alga *Palmophyllum crassum* (sl. 3). U toj biocenozi dominiraju scijafilne sesilne životinje kao što su spužve (npr. sl. 5, 8, 12, 13; česte vrste su *Agelas*

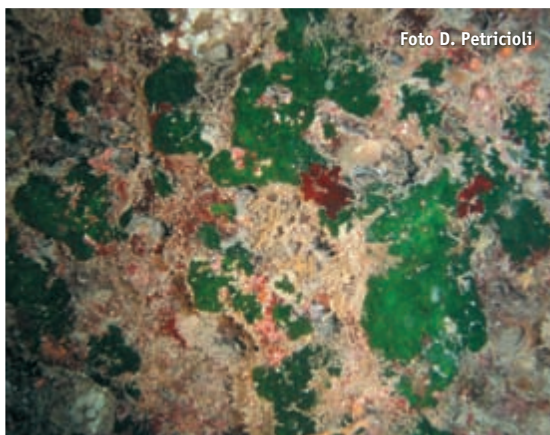


Foto D. Petricioli

Slika 3. Zelena alga *Palmophyllum crassum* na ulazu u morsku špilju, pučinska strana Dugog otoka, dubina 10 m



Foto D. Petricioli

Slika 4. Biocenoza polutamnih špilja, podmorski prolaz uz uvalu Brbinjšćica, Dugi otok, dubina 8 m



Foto D. Petricioli

Slika 5. Dominacija spužvi u biocenozi polutamnih špilja, špilja Golubinka, Dugi otok, dubina 10 m

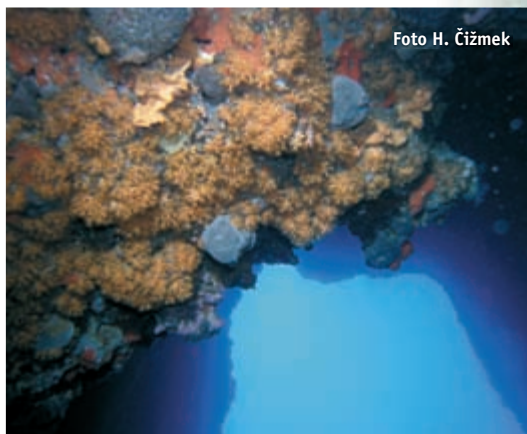


Foto H. Čížmek

Slika 6. Biocenoza polutamnih špilja, facijes sa svojtom *Parazoanthus axinellae*, podmorski prolaz uz uvalu Brbinjšćica, Dugi otok, dubina 8 m

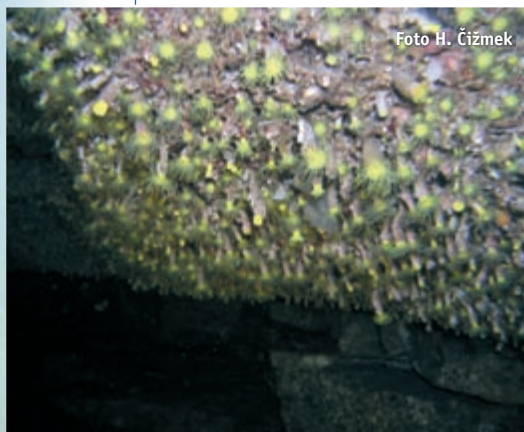


Foto H. Čizmek

Slika 7. Biocenoza polutamnih špilja, facijes sa svojtom *Leptopsammia pruvoti*, špilja "Y" sjeverozapadno od uvala Brbinjšćica, Dugi otok, dubina 6 m



Foto H. Čizmek

Slika 8. Spužva *Agelas oroides*, špilja "Y", Dugi otok, dubina 10 m



Foto D. Petricioli

Slika 9. Biocenoza polutamnih špilja (spužve i žarnjaci), Dugi otok, dubina 10 m

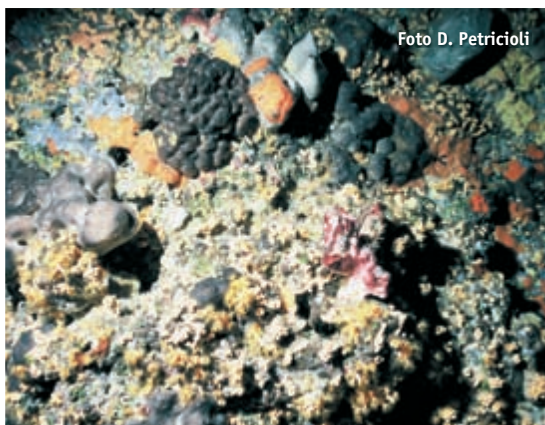


Foto D. Petricioli

Slika 10. Borba za prostor u biocenozi polutamnih špilja, podmorski prolaz uz uvalu Brbinjšćica, Dugi otok, dubina 9 m



Foto H. Čizmek

Slika 11. Biocenoza polutamnih špilja (spužve i mahovnjaci), špilja "Y" sjeverozapadno od uvala Brbinjšćica, Dugi otok, dubina 8 m

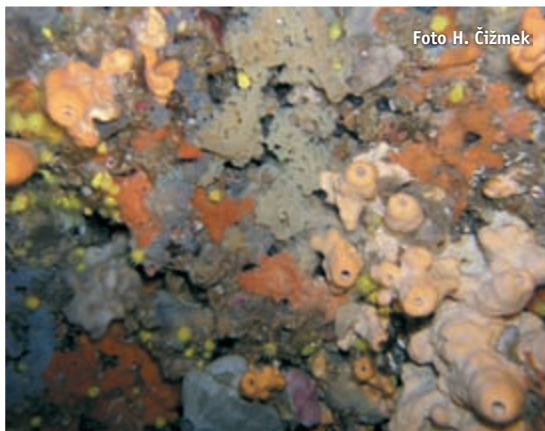


Foto H. Čizmek

Slika 12. Biocenoza polutamnih špilja – velika raznolikost svojta spužvi, špilja "Y", Dugi otok, dubina 9 m

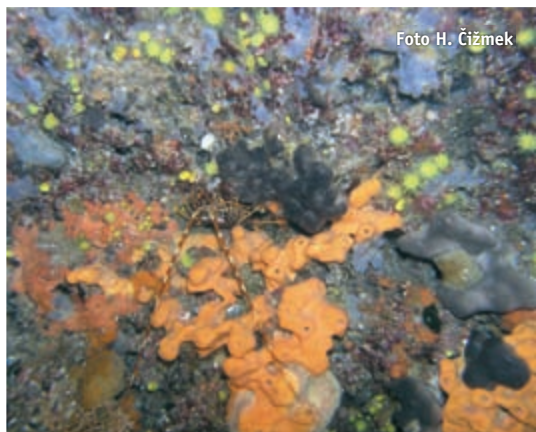


Foto H. Čizmek



Foto D. Petricoli

Slika 13. Jastog u biocenozi polutamnih špilja, podmorski prolaz uz uvalu Brbinjšćica, Dugi otok, dubina 6 m

Slika 14. Zvezdača *Hacelia attenuata* u biocenozi polutamnih špilja, podmorski prolaz uz uvalu Brbinjšćica, Dugi otok, dubina 12 m

oroïdes, *Oscarella lobularis*, *Cliona schmidti*, *Spirastrella cunctatrix*, *Chondrosia reniformis*, *Phorbis tenacior*, *Petrosia ficiformis*, *Reniera fulva*, *Ircinia dendroides*, *Aplysina cavernicola*, žarnjaci (npr. sl. 6, 7, 9; *Parazoanthus axinellae*, crveni koralj *Corallium rubrum*, *Caryophyllia inornata*, *Leptopsammia pruvoti*, *Hoplangia durotrix*, *Phyllangia mouchezi*, *Eudendrium racemosum*, *Campanularia bicuspidata*, *Halecium beani*) i mahovnjaci (npr. sl. 11; *Celleporina caminata*, *Adeonella calveti*, *Escharoides coccinea*, *Reteporella mediterranea*, *Smittioidea reticulata*, *Myriapora truncata*). Te životinje prekrivaju cijelu površinu stijene često prerastajući jedna drugu (sl. 10). Stanovnici polutamnih špilja su i rakovi kao *Lysmata seticaudata*, *Scyllarides latus*, *Scyllarus arctus* te ribe *Phycis phycis*, *Apogon imberbis*, *Thorogobius ephippiatus*.

Facijesi:

G.4.3.2.1. Facijes s vrstom *Parazoanthus axinellae*

G.4.3.2.2. Facijes s vrstom *Corallium rubrum*

G.4.3.2.3. Facijes s vrstom *Leptopsammia pruvoti*

Biocenoza špilja i prolaza u potpunoj tami (NKS G.5.3.2.). Biocenoza špilja i prolaza u potpunoj tami razvija se u dubljim dijelovima morskih špilja, gdje više ne dopire svjetlost (sl. 15–25). Iako po klasifikaciji pripada batijalu, javlja se i kao enklava u plićim stepenicama. Kada se u morskim špiljama i jamama zbog njihove morfologije tijekom cijele godine zadržava hladna (zimska) morska voda, onda takva staništa u potpunosti možemo smatrati enklavom batijala u infralitoralnom/cirkalitoralnom području. Po svojim ekološkim obilježjima (nedostatak svjetlosti i hrane, slabija izmjena vode, niža i stabilnija temperatura nego u plićim područjima mora) ta su staništa vrlo slična onima u dubokom moru te nije čudo da su i kod nas u takvim špiljama zabilježeni dubokomorski organizmi kao što su mesojedna kremenorožnata spužva *Asbestopluma hypogea*



Foto H. Čížmek

Slika 15. Biocenozna špilja i prolaza u potpunosti tami, morska jama na otočiću Iškom Mrtovnjaku, dubina 14 m



Foto D. Petricoli

Slika 16. Dubokomorska spužva staklača *Oopsacas minuta* u morskoj jami na Iškom Mrtovnjaku, dubina 17 m



Foto H. Čížmek

Slika 17. Špiljska kozica *Stenopus spinosus*, špilja "Y", Dugi otok, dubina 10 m

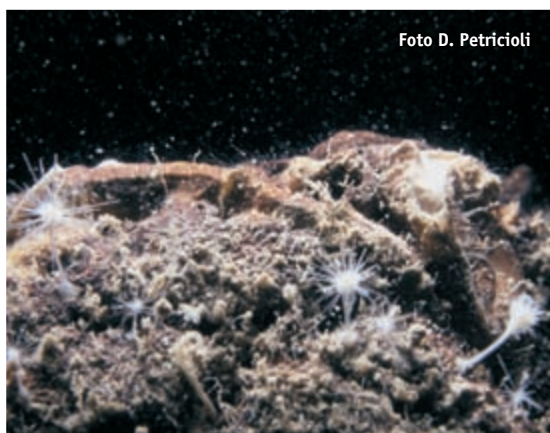


Foto D. Petricoli

Slika 18. Dubokomorska mesojedna spužvica *Asbestopluma hypogea* u morskoj jami na otočiću Velom Garmenjaku, Park prirode Telašćica, dubina 24 m



Foto D. Petricoli

Slika 19. Ribica *Apogon imberbis*, špilja "Y", Dugi otok, dubina 9 m



Foto H. Čížmek

Slika 20. Biocenozna špilja i prolaza u potpunosti tami, unutrašnji dio špilje "Y" sjeverozapadno od uvale Brbinjšćica, Dugi otok, dubina 8 m

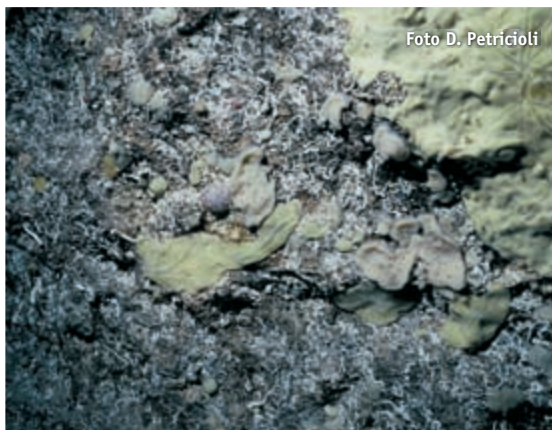


Foto D. Petricioli

Slika 21. Spužve i sesilni mnogočetinaši u biocenozi špilja i prolaza u potpunoj tami, unutrašnji dio špilje "Y" sjeverozapadno od uvale Brbinjšćica, Dugi otok, dubina 6 m



Foto D. Petricioli

Slika 22. Koraste i kamenotočne spužve u unutrašnjem dijelu špilje "Y", Dugi otok, dubina 6 m



Foto D. Petricioli

Slika 23. Sesilni mnogočetinaši u unutrašnjem dijelu špilje "Y", Dugi otok, dubina 6 m

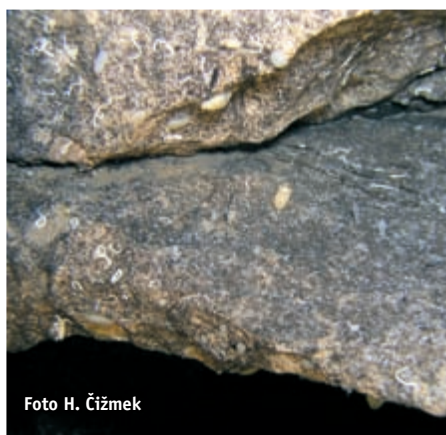


Foto H. Čizmek

Slika 24. Biocenoza špilja i prolaza u potpunoj tami, vapnenačke spužve rodova *Sycon* i *Amphoriscus*, unutrašnji dio špilje "Y", Dugi otok, dubina 5 m



Foto H. Čížmek

Slika 25. Spužva *Chondrosia reniformis* zbog nedostatka svjetlosti unutar špilje "Y" potpuno je bijele boje, dubina 8 m

(sl. 18) i spužva staklača *Oopsacas minuta* (sl. 16). Za biocenozu špilja i prolaza u potpunoj tami karakteristične su spužve *Petrobiona massiliana*, *Discodermia polydiscus*, *Corallistes masoni*, *Spirastrella cunctatrix*, *Diplastrella bistellata* (sl. 22); sesilni mnogočestinaši (npr. sl. 20, 21 i 23) *Janita fimbriata*, *Filogranula annulata*, *Metavermilia multicristata*, *Vermiliopsis monodiscus*, *Vermiliopsis labiata*, *Semivermilia crenata*; mahovnjaci *Puelina pedunculata*, *Ellisina gautieri*, *Setosella cavernicola*, *Liripora violacea*, *Annectocyma indistincta*; ramenonošci *Tethyrhynchia mediterranea*, *Argyrotheca cistellula*, *Megerlia truncata*; rakovi *Hemimysis speluncula*, *Hemimysis margalefi*, *Stenopus spinosus* (sl. 17); riba *Oligopus ater*.

Pojavljivanje u RH. Morske špilje su zabilježene na/u čvrstom dnu duž cijelog Jadrana.

Uzroci ugroženosti. Unatoč rasprostranjenosti duž cijelog Jadrana, posrijedi su "točkasta" staništa – ona koja obuhvaćaju veoma male površine – te su zato ugrožena. Špilje u zoni plime i oseke ugrožene su onečišćenjem i naslagama smeća, nasipanjem obale, kadikad im mogu naškoditi i kupači. Anhihaline špilje ugrožava onečišćenje koje doprije u njih u slatkoj vodi procijeđenoj kroz krš. Kako su to obično špilje blizu obale, katkada s otvorom na kopnu, ugrožava ih i nasipanje obale i odlaganje smeća u njih(!). Dublje, morske špilje mogu biti ugrožene pretjeranim posjećivanjem neodgovornih ronilaca, koji će podignuti fini sediment s dna špilje, katkada i čupati šarolike morske organizme koji u njima žive, a koji se veoma polagano obnavljaju. Na žalost, takvo ponašanje je

već zabilježeno na Jadranu. Zato se facijes s crvenim koraljem danas u Jadranu vrlo rijetko može naći pliće od 40 m dubine. U zatvorenijim špiljama mjehuri izdahnutog zraka ronilaca kao i nehوتيčni dodiri mogu odlomiti krhke špiljske organizme koji žive na stropu i zidovima, a može se dogoditi da morske životinje ostanu u zračnom džepu.

Mjere zaštite: nadzirati kakvoću morske vode, zabraniti gradnju i nasipavanje u more na mjestima gdje su morske špilje, zabraniti nasipanje i odlaganje smeća u kopnene otvore špilja, educirati voditelje ronjenja i ronilačke instruktore o vrijednosti morskih špilja, ograničiti broj posjeta/ronilaca špiljama koje su izložene pretjeranom posjećivanju, napraviti registar morskih špilja, napraviti plan upravljanja za iskorištavanje crvenog koralja

Status: stanište sadržano u Direktivi o staništima; stanište koje zahtjeva provođenje mjera očuvanja u Barcelonskoj konvenciji
U Hrvatskoj: ugroženi stanišni tip (NN 7/2006); ugroženo temeljem kriterija 3 i 4

AUTORICA: BAKRAN-PETRICIOLI, T.



Morska jezera

Kôd staništa: NKS: F.4.2.1.3., G.2.4.4., G.3.7.1., G.4.4.1.; Natura 2000: 1150 (prioritetno stanište); Corine: 21 (ugroženo stanište)

Opis staništa. Morska jezera su relativno mala tijela morske vode u kršu, naseljena morskim organizmima, okružena kopnom, u velikoj mjeri odvojena od okolnog mora, no ipak s njime povezana, najčešće kroz pukotine u stijenama koje ih okružuju. Morske mijene pokreću ograničenu izmjenu mora u morskim jezerima. One su u njima prisutne, no često su reducirane, katkad i nepravilne. Zbog izdvojenosti i ograničene izmjene mora živi svijet u morskim jezerima razlikuje se od zajednica koje naseljavaju okolno more, najčešće po: manjem broju svojta, većoj brojnosti prisutnih svojta, izostanku nekih inače uobičajenih svojta, povećanoj biološkoj proizvodnji i povremenim masovnim ugibanjima zbog pomanjkanja kisika u morskoj vodi ili smanjenja saliniteta u površinskom sloju, uzrokovanog pojačanim dotjecanjem slatke vode. U morskim jezerima veoma je česta slojevitost vodenoga stupca glede gustoće, temperature, saliniteta, koncentracije kisika i prisutnosti sumporovodika. Morska jezera bi se mogla svrstati u obalne lagune u širem shvaćanju tog pojma.

Morska jezera uz obale Jadrana nastala su nedavno u geološkim razmjerima, prije svega nekoliko tisuća godina, kada ih je more ispunilo prilikom izdizanja



Foto D. Petricioli

Slika 1. Morsko jezero Zmajevsko oko kraj Rogoznice

morske razine nakon posljednjeg ledenog doba. Prije toga ona su bila: udoline u kršu (jezero Mir), udubine nastale urušavanjem stropa velike špilje oblikovane djelovanjem vode u vapnenačkim stijenama (Zmajevsko oko), slatkovodna ili boćata jezera, blatine (Mljetska jezera).

U Hrvatskoj su dva tipična morska jezera: Zmajevsko oko kraj Rogoznice (sl. 1) i jezero Mir u Telašćici na Dugom otoku. Oba su relativno mala i plitka, Zmajevsko oko 150 x 70 m, dubine oko dvanaestak metara, a jezero Mir dugo je malo manje od kilometra, široko oko tri stotine metara, a duboko svega desetak metara. Iako dublja i veća, Malo i Veliko mljetsko jezero mogu se u širem smislu uključiti u kategoriju morskih jezera jer je njihov dodir s okolnim morem ostvaren kroz uzak i plitak kanal (kojeg su ljudi produbili). U njima je uz osebujan živi svijet – npr. brojnu populaciju uhatog klobuka, *Aurelia* sp., u planktonu Velikog jezera, s veličinom meduza do preko pola metra u promjeru ili npr. veliku grebenoliku tvorbu kamenog koralja *Cladocora caespitosa* na morskom dnu blizu Solinskog kanala u Velikom jezeru, možda najveću na Sredozemlju – također zabilježena slojevitost vodenog stupca, a i povremene anoksije u pridnom sloju. Svako od navedenih morskih jezera ima svoje posebnosti (čak se i Malo jezero na Mljetu razlikuje od Velikoga, iako su povezana kanalom).



Foto D. Petricioli

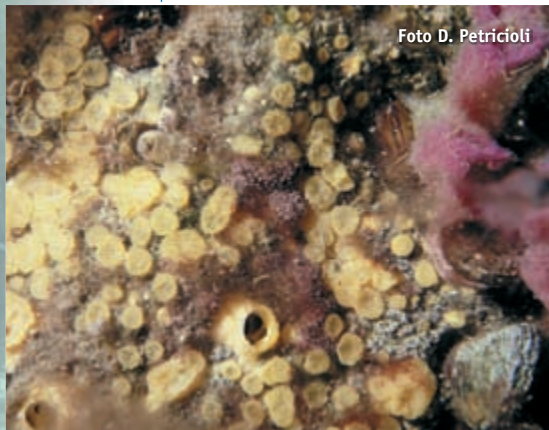
Slika 2. Mediolitoralna linija u Zmajevom oku



Karakteristične svojte. Zbog zaštićenosti morskih jezera te većeg utjecaja slatke vode i većeg kolebanja temperature u površinskom sloju, područje supralitoralne i mediolitoralne stepenice veoma je usko i siromašno vrstama (sl. 2). Ovdje ne žive organizmi koji su uobičajeni i karakteristični za supralitoralnu i mediolitoralnu stepenicu na čvrstoj podlozi drugdje u Jadranu (ciripedni račići, priljepci, crvene moruzgve). Zato su te zajednice izdvojene kao posebne u NKS (F.4.2.1.3. i G.2.4.4.1.), no za njihovu detaljnu karakterizaciju potrebna su dodatna istraživanja.

Zajednice koje naseljavaju infralitoral krških morskih jezera (NKS G.3.7.1.) također su, zbog specifične hidrografije morskih jezera, različite od ostalih staništa u infralitoralalu. One su različite u svakom spomenutom morskom jezeru i još ih treba detaljno istražiti.

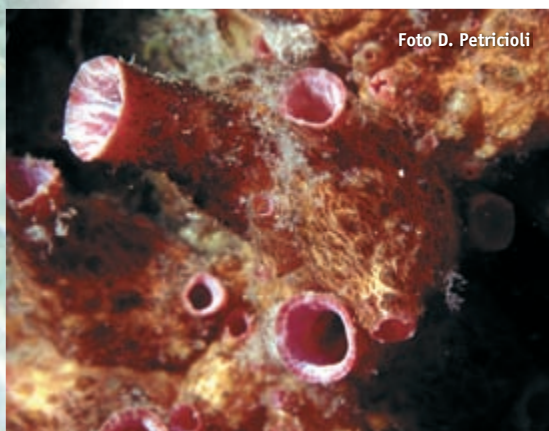
U Zmajevom oku gotovo uvijek prisutna je slojevitost vodenog stupca. Pojava sumporovodika u pridnom sloju mora – rezultat sedimentacije i raspadanja



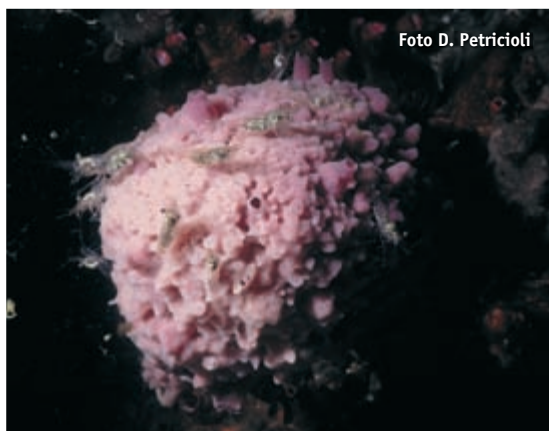
Slika 3. Kamenotočna spužva *Cliona celata*, dubina 2 m



Slika 4. Male dagnje *Mytilaster lineatus*, dubina 3 m



Slika 5. Mješćinica *Pyura dura*, dubina 6 m



Slika 6. Kozice *Palaemon elegans* na spužvi, dubina 6 m



Foto D. Petricioli

Slika 7. Solitarne i zadržne mješčičnice na stijenama malih špilja unutar Zmajevog oka, dubina 5 m



Foto D. Petricioli

Slika 8. Hlap *Homarus gammarus* u jednoj od špiljica, dubina 4 m



Foto D. Petricioli

Slika 9. Ribica *Oligopus ater* u jednoj od špiljica, dubina 5 m

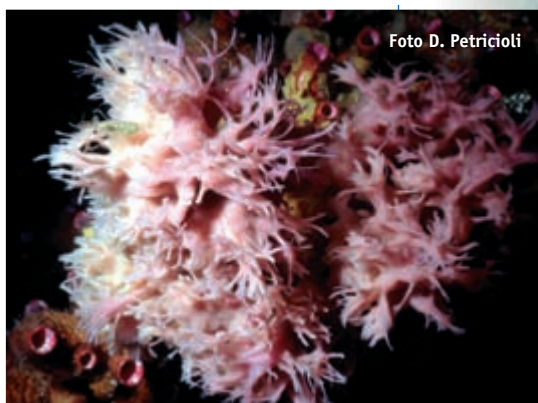


Foto D. Petricioli

Slika 10. Spužva *Haliclona* sp. s neobičnim "izdanacima", dubina 5 m

velike količine organske tvari iz gornjih slojeva – te smanjenje, odnosno nestanak kisika važni su čimbenici koji bitno utječu na živi svijet u Zmajevom oku. Na stijenama u plićaku pa do oko 2 m dubine česte su zelene alge *Codium tomentosum* i *Cladophora* sp. te crvena alga *Antithamnion* sp. Od životinja u plitkom su brojni školjkaši male dagnje *Mytilaster lineatus* (sl. 4), a stijene i odlomljeno kamenje prorašteni su kamenotočnom spužvom *Cliona celata* (sl. 3). Na stijenama dubljim od 2 m, kao i u malim špiljicama kojih je nekoliko u stijenama oko jezera, prevladavaju gusta naselja mješčičnice *Pyura dura* (sl. 5 i 7). Veoma česti bentoski organizmi su još kozice *Palaemon elegans* (sl. 6) te rakovi *Xanto poressa*. Osim toga pronađeni su još zvjezdani *Bonellia viridis*; puževi *Gourmya rupestris*, *Berthella aurantiaca*; školjkaši: dagnja *Mytilus galloprovincialis*, bijeli prstac *Petricola lithophaga*, kamenica *Ostrea edulis*; rakovi: hlap *Homarus gammarus* (sl. 8), jastog *Palinurus elephas*; te ribe: ugor *Conger conger*, brancin *Dicentrarchus labrax*, crnelj *Chromis chromis*, babica *Blennius pavo*, glavoči *Gobius* spp., a noću je u špiljicama otkrivena neobična ribica *Oligopus ater* (sl. 9).



Foto D. Petricioli

Slika 11. Anoksija u Zmajevom oku u jesen 1997. godine



Foto D. Petricioli

Slika 12. Pomor bentoskih organizama zbog anoksije, dubina 4 m



Foto D. Petricioli

Slika 13. Obnova živog svijeta u Zmajevom oku nakon anoksije – bentos, dubina 2 m



Slika 14. Obnova živog svijeta u Zmajevom oku nakon anoksije – plankton: meduza roda *Aurelia*, dubina 6 m

Obično su gornji oksični i donji anoksični sloj morske vode u Zmajevom oku u dinamičkoj ravnoteži, a između njih se nalazi oko pola metra debeli sloj autotrofnih purpurnih bakterija. Potkraj mjeseca rujna 1997. slojevi su se pomiješali i pojavila se anoksija u cijelom stupcu vode (sl. 11), što je izazvalo pomor velike većine organizama u jezeru (sl. 12). O uzroku znanstvenici se ni do danas nisu složili jer nedostaju mjerenja prije samog događaja. Zabilježeno je da se anoksija povremeno – otprilike jednom u pedeset godina – događala (tako je jezero vjerojatno i dobilo svoje ime jer tom prilikom poprimi zeleno mlječnu boju). Mogla bi to biti potpuno prirodna pojava, ali se ni utjecaj intenzivnih građevinskih radova (miniranja) u neposrednoj blizini Rogozničkog jezera u kritičnom razdoblju ne može sasvim isključiti.

Nakon anoksije, živi se svijet u jezeru većim djelom obnovio (sl. 13 i 14). Vrlo brzo je stupac vode u Zmajevom oku pokazivao slojevitost po temperaturi i slanosti. U moru je bio prisutan i kisik, a ubrzo i fitoplankton. Zooplankton se sporije obnavljao pa je dugo bila prisutna samo jedna vrsta kopepodnog račića *Acartia italica*. Ova neobična pojava omogućila je jedinstveno istraživanje: prvi put opisani su svi stadiji razvoja te vrste (inače se u uzorcima zooplanktona nalazi mnoštvo ličinka i odraslih oblika raznih vrsta planktonskih račića, pa ih je nemoguće sa sigurnošću povezati). No bentosu je trebalo puno dulje za obnovu, još pet godina nakon anoksije i pomora nije se obnovio u onoj raznolikosti i brojnosti kakav je bio prije tog katastrofalnog događaja. Rogozničko jezero pravi je maleni bioreaktor u kome se događaju zanimljivi biogeokemijski procesi pa je prirodoznanstvena vrijednost.

Morsko jezero Mir u Telašćici različito je od Rogozničkog jezera. Dno mu je ravno, prekriveno debelim naslagama mekanog, svjetlosmeđeg mulja u/na ko-



jem živi samo nekoliko vrsta puževa, školjkaša, rakova i glavoča. Zanimljivo je da u njemu ne žive mnogi inače uobičajeni i široko rasprostranjeni organizmi okolnoga mora: moruzgve, dagnje, kamenice, ježinci, zvjezdače. Morska voda u jezeru ljeti je toplija, a zimi hladnija od okolnog mora. Vrlo često je jezero zelenkastožute boje zbog bujanja fitoplanktona u njemu. Veza između jezera Mir i okolnog mora ostvaruje se kroz tanke pukotine u stijenama na njegovoj sjevernoj strani, a more je najbliže na južnoj strani. Jezeru Mir tek predstoji opsežno znanstveno istraživanje.

Zajednice cirkalitorala krških morskih jezera (NKS G.4.4.1.) u Hrvatskoj postoje samo u najdubljem dijelu Velikog mljetskog jezera, a karakterizirane su povremenim hipoksijama i slabijim pridnenim strujanjem te ih još treba podrobnije istražiti u biološkom pogledu.

Pojavljivanje u RH. Morska jezera rijedak su fenomen krške obale Jadrana. U užem smislu samo Rogozničko jezero (Zmajevog oko) i jezero Mir u Telašćici mogu se smatrati morskim jezerima jer su s okolnim morem povezana samo kroz pukotine u stijenama. U širem smislu tu su i Mljetska jezera jer su povezana s otvorenim morem samo uskim i plitkim Solinskim kanalom tako da su isto prilično izolirana.

Uzroci ugroženosti. Morska jezera su malobrojna i obuhvaćaju vrlo male površine pa su već i time ugrožena. Iako su sva spomenuta morska jezera zaštićena ili predložena u neku od kategorija zaštite prirode (Mljetska jezera su u nacionalnom parku, jezero Mir je u parku prirode, a Rogozničko jezero je predloženo



Foto D. Petricioli

Slika 15. Izgradnja u neposrednoj blizini (na samom rubu) Zmajevog oka ugrozila je živi svijet u njemu

za posebni rezervat u moru), na žalost, i dalje su ugrožena: Mljetska jezera onečišćenjem otpadnim vodama iz kuća uz rub jezera i smećem doplavljenim s otvorenog mora, ilegalnim vađenjem plemenitih periski (*Pinna nobilis*), napredovanjem invazivnih svojta kao što je zelena alga *Caulerpa racemosa*, prevelikim brojem posjetitelja ljeti; jezero Mir ljeti prevelikim brojem kupaca; Zmajevo oko gradnjom u neposrednoj blizini (sl. 15) te smećem odbačenim u njega; posljednja dva ugrožena su i ilegalnim poribljivanjem – naime u dobroj namjeri lokalno stanovništvo ponekad u njih ubacuje ribe, npr. brancine.

Mjere zaštite: nadzirati kakvoću morske vode, zabraniti gradnju i nasipanje u more u blizini morskih jezera (naročito važno za Zmajevo oko), zabraniti odlaganje smeća u blizini te organizirati sakupljanje i odvoz već odbačenog smeća, educirati javnost o vrijednosti morskih jezera; za jezero Mir i za Zmajevo oko: ograničiti broj posjeta/kupaca ljeti i onemogućiti ilegalno poribljivanje/unos drugih svojta

Status: iako nisu izrijekom sadržana u Direktivi o staništima, u širem smislu morska jezera mogu se svrstati u 1150 – obalne lagune – koje su prioritarna staništa; isto vrijedi i za Barcelonsku konvenciju, kao obalne lagune pripadaju u staništa koja zahtijevaju provođenje mjera očuvanja
U Hrvatskoj: ugroženi stanišni tip (NN 7/2006); ugroženo temeljem kriterija 4

AUTORICA: BAKRAN-PETRICIOLI, T.

Vrulje

Kôd staništa: NKS: G.3.1.1.11., G.4.3.4.; Natura 2000: nema; Corine: 11.24 (u širem smislu: ugroženo stanište)

Opis staništa. Vrulje su krški fenomen, a nastaju uz kršku obalu na mjestima gdje se razina mora uzdigla (i/ili se obala spustila) tako da su karbonatne stijene kroz koje protječe slatka voda ostale pod morem. Vrulje se očituju kao povremena ili stalna izbijanja slatke vode iz morskog dna nešto dalje od obale (sl. 2–4). Uz našu obalu vrulje su brojne što je posljedica geološkog razvitka Jadranskog mora. Možemo ih uočiti u jesenskom, zimskom i proljetnom razdoblju kada je zbog obilnijih oborina ili otapanja snijega intenzivnija cirkulacija podzemnih voda i njihovo izbijanje na morskome dnu. U Velebitskom kanalu vrulje su veoma brojne, naročito u području Sv. Jurja, Žrnovnice, Lukova, Jablanca, Prizne i Starigrada. One su raznolike po obliku i veličini te hidrološkoj aktivnosti. U nekima slatka voda prolazi kroz brojne sitne otvore na pješčanom morskome dnu (npr. sitaste vrulje kod Jurjeva i u Senjskoj Žrnovnici; NKS G.3.1.1.11.), a u nekima slatka voda izlazi kroz jedan, razmjerno velik otvor. Sama vrulja često ima oblik jame (npr. vrulje Modrič i Zečica kod Starigrada) ili joj je otvor ogroman, a vrulja nalikuje na morem preplavljene vrtače (npr. "Vrulja kod plantaže", sjeverno od Starigrada; NKS G.4.3.4.). Nastanak vrulja. U krškim planinama, npr. na Velebitu ili Biokovu, djelovanjem oborina nastale su špilje, jame i ponori, tj. kanali kojima voda otječe u



Slika 1. Slatka voda u podnožju naših planina najčešće u more ulazi u obliku probalnih izvora kao što je ovaj u uvali Slano



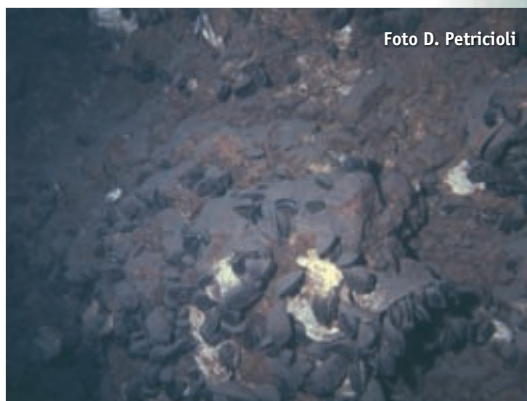
Slika 2. Vrulja na površini mora, vrulja Zečica, Velebitski kanal



Slika 3. Vrulja Modrič u Velebitskom kanalu



Slika 4. Vrulja Zečica u Velebitskom kanalu



Slika 5. Živi svijet u vrulji Zečica – snimljeno u doba dulje neaktivnosti vrulje, dubina 10 m

okomitom i vodoravnom smjeru. Mnogi takvi kanali nastali su u doba kad je razina mora bila niža od današnje. Nakon završetka posljednjeg ledenog doba i rastapanja leda donji dio kanala našao se ispod morske razine. Kada su takvi kanali, u dijelu koji se nalazi iznad morske razine, slabo propusnih zidova, u njima nastaje nadtlak. Ako je taj nadtlak viši od tlaka koji stvara stupac mora iznad otvora vrulje, slatka će voda izgurati more iz kanala i izbiti van. U slučaju "Vrulje kod plantaže" u Velebitskom kanalu, slatka se voda podvlači pod morsku barem sedamdeset (70) metara (!). Kako je slatka voda specifično lakša od morske, ona vrlo brzo dopre do površine te kada je more mirno stvara prepoznatljiva ispuščenja u koncentričnim krugovima i do pola metra iznad morske površine (sl. 2–4).

Dok je geomorfologija i hidrogeologija vrulja razmjerno dobro poznata i istražena, njihovom se biološkom problematikom rijetko tko bavio. Morski organizmi koji naseljavaju vrulje izloženi su čestim "salinitetnim šokovima" – naglim



Foto D. Petricioli

Slika 6. Živi svijet u vrulji Zečica, dubina 12 m



Foto D. Petricioli

Slika 7. Živi svijet u "Vruļji kod plantaže" u Velebitskom kanalu, dubina 34 m

dolascima slatke vode – što im stvara probleme u osmotskoj regulaciji. Katkada je snaga izlazeće slatke vode toliko velika da jednostavno skinе sve organizme sa stijene. U dubljim dijelovima vrulja vlada potpuni mrak, pa su naselja sastavljena samo od životinja. Zbog tako posebnih ekoloških uvjeta u jadranskim vruljama nalazimo vrlo osebujan živi svijet. Npr. u "Vruļji kod plantaže" u Velebitskom kanalu živi svijet na zidovima, koji se spuštaju do šezdesetak metara dubine, pripada cirkalitoralno (sl. 7), i to koraligenskoj biocenozi. No ispod 60 m dubine, na zidovima vrulje nalazi se gotovo kompaktno naselje dagnji *Mytilus galloprovincialis*, ujednačene veličine (dužina ljuštura oko 7 cm). To je zasad najdublji nalaz prirodnog naselja dagnji u Jadranu.

Vrulje utječu i na okolne morske zajednice. Tako je npr. u neposrednoj blizini velike, trajno aktivne vrulje Vruļje u podnožju Biokova živi svijet izrazito bujan i šarolik: velike površine stijena prekrivene su ljubičastoružičastim žarnjacima vrste *Corynactis viridis*, žutonarančastim žarnjacima vrste *Parazoanthus axinellae* te brojnim spužvama. U Velebitskom kanalu uz vrulje su zabilježene brojne velike kolonije mahovnjaka *Pentapora fascialis* (preko pola metra u promjeru). U Nacionalnoj klasifikaciji staništa sitaste vrulje su pridružene eurihalinoj i euritermnoj biocenozi kao posebni facijes, dok su zajednice u vruljama ponorskog (jamskog) tipa odvojene kao posebne. Potrebna su dodatna istraživanja da bi se utvrdila sva obilježja ovih staništa.

Nalaz sigurno u vruljama omogućava istraživanje dinamike podizanja morske razine u prošlim geološkim razdobljima i dodatni je argument za njihovo očuvanje.

Karakteristične svojte. Na zidovima nekoliko podvelebitskih vrulja koje su dosad istraživali biolozi najčešći organizmi bile su dagnje *Mytilus galloprovincialis* (od površine pa do velikih dubina), a u plićim dijelovima i kamenice *Ostrea edulis* (sl. 5 i 6). Dagnjama se obično hrani zvjezdača *Marthasterias glacialis*.

Od pokretnih organizama u vruljama su zabilježene jegulje i glavoči. Za pravu karakterizaciju životnih zajednica koje naseljavaju vrulje potrebna su dodatna istraživanja.

Pojavljivanje u RH. Vrulje se pojavljuju u rubnim dijelovima kanala u podnožju naših krških planina Velebita i Biokova, no ima ih i na drugim lokacijama uz obalu te ponegdje oko otoka.

Uzroci ugroženosti. Vrulje su također “točkasta” staništa – ona koja obuhvaćaju veoma male površine te su stoga ugrožena. Ugrožava ih i onečišćenje koje doprije u njih u slatkoj vodi procijeđenoj kroz krš te nasipanje i gradnja uz obalu.

Mjere zaštite: nadzirati kakvoću morske vode, provjeravati kakvoću slatke vode u kršu, zabraniti gradnju i nasipanje u more na mjestima gdje su vrulje, zabraniti nasipanje i nelegalno odlaganje smeća u kršu, naročito u špilje i jame (koje, kao što je objašnjeno, mogu biti izravno povezane s vruljama), educirati javnost o vrijednosti vrulja, napraviti registar vrulja

Status: stanište nije sadržano u Direktivi o staništima
U Hrvatskoj: ugroženi stanišni tip (NN 7/2006); ugroženo temeljem kriterija 4

AUTORICA: BAKRAN-PETRICIOLI, T.



Zaštićene morske svojte

Zakon o zaštiti prirode (Narodne novine 70/05) propisuje da se divlje svojte koje su ugrožene ili rijetke zaštićuju kao **strogo zaštićene svojte** ili **zaštićene svojte**. Ministar nadležan za zaštitu prirode na prijedlog Državnog zavoda za zaštitu prirode proglašava strogo zaštićene i zaštićene svojte na temelju procjene ugroženosti (crveni popisi), a i obveza koje proizlaze iz odgovarajućih međunarodnih ugovora. Propisi kojima se regulira zaštita prirode u Republici Hrvatskoj mogu se naći na Internet stranici Ministarstva kulture, <http://www.min-kulture.hr>.

Strogo zaštićenom svojtom (sl. 1, 2, 4–8) se može utvrditi: divlja svojta kojoj prijeti izumiranje na području Republike Hrvatske; usko rasprostranjeni endem;



Foto T. Bakran-Petrićiovi

Slika 1. Strogo zaštićeni puž bačvaš (*Tonna galea*) – ljuštura



Foto H. Čizmek

Slika 2. Bačvaš u prirodnom okruženju, biocenoza obalnih detritusa, otok Vis, dubina 34 m



Foto H. Čizmek

Slika 3. Crveni koralj (*Corallium rubrum*), podmorje otoka Lastova, Park prirode Lastovsko otočje, dubina 55 m – korištenje ove zaštićene svojte uređeno je propisima o morskome ribarstvu



Foto Z. Jakl

Slika 4. Strogo zaštićena zvjezdača *Ophidiaster ophidianus*, otok Lastovo, Park prirode Lastovsko otočje, dubina 25 m



Foto D. Petricioli

Slika 5. Strogo zaštićeni žarnjak *Gerardia savalia*, podmorje Parka prirode Telašćica, dubina 42 m



Foto Z. Jakl

Slika 6. Strogo zaštićeni školjkaš plemenita periska (*Pinna nobilis*), podmorje otoka Lastova, Park prirode Lastovsko otočje, dubina 15 m



Foto D. Petricioli

Slika 7. Strogo zaštićena morska cvjetnica posidonija, uvala Rukavac, otok Vis, dubina 15 m

divlja svojta zaštićena na temelju međunarodnog ugovora kojega je RH stranka i koji je na snazi. Strogo zaštićene divlje svojte zabranjeno je: namjerno hvatati; držati i/ili ubijati; namjerno oštećivati ili uništavati njihove razvojne oblike, gnijezda ili legla, te područja njihova razmnožavanja ili odmaranja; namjerno uznemirivati, naročito u vrijeme razmnožavanja, podizanja mladih, migracije i hibernacije, ako bi uznemiravanje bilo značajno u odnosu na ciljeve zaštite; namjerno uništavati ili uzimati jaja iz prirode ili držati prazna jaja; prikrivati, držati, uzgajati, trgovati, uvoziti, izvoziti, prevoziti i otuđivati ili na bilo koji način pribavljati i preparirati. Fizičke osobe koje krše ovu zabranu kaznit će se za prekršaj novčanom kaznom u iznosu od 7.000 do 30.000 kuna (Narodne novine 70/05).

Zaštićenom svojtom (sl. 3 i 9) može se utvrditi: zavičajna svojta koja je osjetljiva ili rijetka, i ne prijeti joj izumiranje na području RH; divlja svojta koja nije ugrožena, ali ju je radi njezina izgleda lako moguće zamijeniti s ugroženom divljom svojtom te divlja svojta zaštićena na temelju međunarodnog ugovora



kojega je RH stranka i koji je na snazi. Zaštićene divlje svojte dopušteno je koristiti na način i u količini koja ne ugrožava opstanak populacija te uz određene mjere zaštite koje obuhvaćaju: sezonsku zabranu korištenja i druga ograničenja korištenja populacija; privremenu ili lokalnu zabranu korištenja radi obnove populacija na zadovoljavajuću razinu; reguliranje trgovine, držanja radi trgovine i transporta radi trgovine živih i mrtvih primjeraka. Mjere zaštite zaštićenih divljih svojta propisuju, svaki u svom djelokrugu, ministar nadležan za zaštitu prirode i ministar nadležan za poljoprivredu, šumarstvo i vodno gospodarstvo (ribarstvo).

Zaštitu uživaju i samonikle biljke i gljive, te divlje životinje koje se nalaze u nacionalnom parku, strogom rezervatu, te u posebnom rezervatu ako se radi o samoniklim biljkama, gljivama, te divljim životinjama radi kojih je područje primarno zaštićeno, kao i sve podzemne životinje, i kad nisu zaštićene kao pojedine svojte, ako aktom o zaštiti toga područja za pojedinu svojtu nije drugačije određeno.

Na temelju prijedloga kojeg je pripremio Državni zavod za zaštitu prirode, kao središnja institucija za obavljanje stručnih poslova zaštite prirode, u suradnji sa znanstvenicima kompetentnim za pojedine skupine organizama, donesen je Pravilnik o proglašavanju divljih svojta zaštićenim i strogo zaštićenim (Narodne novine br. 7/06). Za očekivati je da će u budućnosti biti potrebno nadopunjavati popise zaštićenih i strogo zaštićenih svojta – kako o stupnju njihove ugroženosti budemo više znali.

Izvadak iz Pravilnika (Narodne novine br. 7/06, Prilog I. – Strogo zaštićene zavičajne svojte) – Morske svojte i svojte koje zalaze u more (neke od riba):

Strogo zaštićene zavičajne svojte (Prilog I. Pravilnika)

	PORODICA	SVOJTA – znanstveno ime	SVOJTA – hrvatsko ime
SISAVCI	Delphinidae	<i>Delphinus delphis</i>	mali dupin
		<i>Tursiops truncatus</i>	dobri dupin
		i sve ostale svojte kitova (<i>Cetacea</i>) koji se zateknu u Jadranskom moru	
	Phocidae	<i>Monachus monachus</i>	sredozemna medvjedica
GMAZOVI	Cheloniidae	<i>Caretta caretta</i>	glavata želva
		<i>Chelonia mydas</i>	zelena želva
	Dermochelyidae	<i>Dermochelys coriacea</i>	sedmopruga usminjača

	PORODICA	SVOJTA – znanstveno ime	SVOJTA – hrvatsko ime
RIBE	Cetorhinidae	<i>Cetorhinus maximus</i>	psina golema
	Lamnidae	<i>Carcharodon carcharias</i>	pas ljudožder
	Myliobatidae	<i>Mobula mobular</i>	golub uhan
	Syngnathidae	<i>Hippocampus hippocampus</i>	konjić kratkokljunić
		<i>Hippocampus guttulatus</i> (<i>Hippocampus ramulosus</i>)	konjić dugokljunić
	Acipenseridae	<i>Acipenser naccarii</i>	jadranska jesetra
		<i>Acipenser sturio</i>	atlantska jesetra
		<i>Huso huso</i>	moruna
	Clupeidae	<i>Alosa fallax</i>	čepa
	Cyprinodontidae	<i>Aphanius fasciatus</i>	obrvan
	Gobiidae	<i>Pomatoschistus canestrinii</i>	glavočić crnotrus
<i>Pomatoschistus tortonesei</i>		Tortoneseov glavočić	
BODLJIKAIŠI			
ZVJEZDAČE	Ophidiasteridae	<i>Ophidiaster ophidianus</i>	
RACI			
VESLONOŠCI	Acartiidae	<i>Acartia italica</i>	
ŠKOLJKAŠI			
	Mytilidae	<i>Lithophaga lithophaga</i>	prstac
	Pinnidae	<i>Atrina fragilis</i>	periska
		<i>Pinna nobilis</i>	plemenita periska
	Pholadidae	<i>Pholas dactylus</i>	kamotočac
PUŽEVI			
	Tonnidae	<i>Tonna galea</i>	puž bačvaš
	Cypraeidae	<i>Lurìa lurida</i>	zupka
	Mitridae	<i>Mitra zonata</i>	prugasta mitra
ŽARNJACI			
KORALJI	Parazoanthidae	<i>Gerardia savaglia</i>	
	Dendrophylliidae	<i>Astroides calycularis</i>	zvjezdani koralj
SPUŽVE			
	Geodiidae	<i>Geodia cydonium</i>	
	Tethyidae	<i>Tethya</i> sp. plur.	
	Axinellidae	<i>Axinella cannabina</i>	
		<i>Axinella polypoides</i>	
Sva podzemna fauna u RH			



	PORODICA	SVOJTA – znanstveno ime	SVOJTA – hrvatsko ime
FLORA			
ALGE	Cystoseiraceae	<i>Cystoseira amentacea</i> (uključujući var. <i>stricta</i> i var. <i>spicata</i>)	
		<i>Cystoseira mediterranea</i>	
		<i>Cystoseira spinosa</i> (uključujući i svojtu <i>Cystoseira adriatica</i>)	
		<i>Cystoseira zosteroides</i>	
	Laminariaceae	<i>Laminaria rodriguezii</i>	
LIŠAJEVI	Verrucariaceae	<i>Verrucaria adriatica</i>	
SJEMENJAČE	Cymodoceaceae	<i>Cymodocea nodosa</i> (Ucria) Asch.	čvorasta morska resa
	Posidoniaceae	<i>Posidonia oceanica</i> (L.) Delile	oceanski porost
	Zosteraceae	<i>Zostera marina</i> L.	morska svilina
		<i>Zostera noltii</i>	patuljasta svilina

Izvadak iz Pravilnika (Narodne novine br. 7/06, Prilog III. – Zaštićene zavičajne svojte) – Morske svojte:

Zaštićene zavičajne svojte (Prilog III. Pravilnika)

	PORODICA	SVOJTA – znanstveno ime	SVOJTA – hrvatsko ime	NAPOMENA
RIBE				
	Anguillidae	<i>Anguilla anguilla</i>	jegulja	
BODLJIKAIŠI				
TRPOVI		Sve svojte prisutne u Jadranu		
JEŽINCI	Echinidae	<i>Paracentrotus lividus</i>	hridinski ježinac	
RACI				
DESETONOŠCI	Majidae	<i>Maja squinado</i>	rakovica	
	Nephropidae	<i>Homarus gammarus</i>	hlap	Uređeno propisima o morskom ribarstvu
	Palinuridae	<i>Palinurus elephas</i>	jastog	Uređeno propisima o morskom ribarstvu
	Scyllaridae	<i>Scyllarides latus</i>	kuka	
		<i>Scyllarus pygmaeus</i>		
		<i>Scyllarus arctus</i>	zezavac	
ŽARNJACI				
KORALJI	Antipathidae	<i>Antipathes</i> sp.	crni koralji	
	Coralliidae	<i>Corallium rubrum</i>	crveni koralj	Uređeno propisima o morskom ribarstvu

Morski sisavci

Dobri dupini (*Tursiops truncatus*; sl. 8) danas su jedini stalno nastanjeni morski sisavci Jadranskog mora. Na žalost, obični dupin (*Delphinus delphis*) i sredozemna medvjedica (*Monachus monachus*) više nisu stalni stanovnici, nego Jadran samo povremeno posjećuju, kao i neke druge svojte kitova koje žive u Sredozemnom moru. Intenzivno ubijanje, kojem su bili izloženi pedesetih i šezdesetih godina prošlog stoljeća, nedostatak hrane zbog prelova ribe i onečišćenje mora glavni su uzroci smanjivanja njihova broja i njihova nestanka iz Jadrana. Slučajni ulov u mreže, uznemirivanje na odmorištima, buka brodskih motora, koja ometa njihovu komunikaciju i orijentaciju, uz pojačan pomorski promet, koji ih fizički ometa i ograničava im kretanje, dodatno pridonose smanjivanju raspoloživoga životnog prostora za morske sisavce te onemogućuju oporavak njihovih populacija. Kako bismo bolje upoznali život morskih sisavaca u Jadranskom moru, svoja opažanja o njima, a posebice nalaz uginulih i ozlijeđenih primjeraka prijavite Državnom zavodu za zaštitu prirode (Trg Mažuranića 5, 10000 Zagreb, Tel. +385 (0)1 5502 900, Faks: +385 (0)1 5502 901, URL <http://www.dzpz.hr>, E-mail: info@dzpz.hr), koji će znati što dalje učiniti s informacijom.

Prošle je godine preventivno zaštićen maritorij uz istočne obale otoka Cresa i Lošinja u kategoriji posebnog rezervata u moru. Glavni razlog zaštite je populacija dobrog dupina koja se u tom području redovito pojavljuje, razmnožava i hrani.



Slika 8. Dobri dupin (*Tursiops truncatus*), jedina svojta dupina s rezidentnim populacijama u Jadranu, snimljen nadomak ribogojilišta u srednjem Jadranu, što svjedoči o mogućem suživotu čovjeka i strogo zaštićene svojte



Morske kornjače

U Jadranu su zabilježene tri svojte morskih kornjača: zelena želva (*Chelonia mydas*), sedmopruga usminjača (*Dermochelys coriacea*) i glavata želva (*Caretta caretta*), koja je među njima jedina stalni stanovnik Jadrana. Jadran je u Sredozemnom moru jedno od dva bitna područja hranidbe i zimovanja te svojte, a glavna gnjezdišta morskih kornjača na pješčanim su obalama Grčke, Turske, Cipra i Libije. Morske kornjače među najugroženijim su svjetskim organizmima. Ugrožava ih nestanak područja za gniježđenje, razvoj turizma i posljedično uznemiravanje na gnjezdištima, unos novih svojta koje uništavaju jaja i netom izlegle mladunce, te smrtnost pri slučajnom ulovu u ribarske mreže (samo se u koće u hrvatskom dijelu Jadrana svake godine uhvati oko 2.500 morskih kornjača) te onečišćenje mora. Nalaze živih ili uginulih morskih kornjača, posebice markiranih životinja, prijavite Državnom zavodu za zaštitu prirode (Trg Mažuranića 5, 10000 Zagreb, Tel. +385 (0)1 5502 900, Faks: +385 (0)1 5502 901, URL <http://www.dzpz.hr>, E-mail: info@dzpz.hr), koji će znati što dalje učiniti s informacijom.

Glavni razlozi ugroženosti biološke raznolikosti jadranskog podmorja

- Onečišćenje mora otpadom i otpadnim vodama
- Ilegalan i neselektivan ribolov kojim se prorjeđuju populacije morskih organizama i uništavaju staništa (uporaba nedopuštenih ribarskih alata, vađenje i lov zaštićenih svojta)
- Smrtnost kornjača, dupina, morskih pasa i drugih organizama pri slučajnom ulovu u ribarske mreže
- Nedostatak hrane za predatore zbog prelova ribe
- Uznemiravanje dupina i kornjača na odmorištima
- Povećanje pomorskog prometa te onečišćenje mora bukom i otpadnim vodama iz plovila (nautički turizam)
- Uništavanje staništa sidrenjem
- Prikupljanje i uznemiravanje pojedinih primjeraka morskih organizama, naročito školjkaša, puževa, kornjača i morskih sisavaca
- Gradnja obale i nasipavanje mora (npr. zatrpavanje plitkih muljevutih uvala, gradnja marina, lučica, stanica za punjenje goriva u obalnom području)
- Vađenje pijeska iz mora
- Postavljanje uzgajališta riba i školjkaša na neprimjerene lokacije (npr. iznad ugroženih staništa, u zatvorene uvale)
- Širenje invazivnih svojta

- Preveliki broj kupača (ljeti ugrožene pješčane plaže, mala morska jezera), nautičara (ljeti ugrožene zatvorene uvale i mjesta gdje je dobro razvijena posidonija), ronilaca (ugrožene morske špilje i koraligen)

Invazivne svojte

Zbog povećanja morskog prometa, globalnih promjena klime i probijanja Sueškog kanala prije više od sto godina, Jadran posljednjih desetljeća nastanjuju svojte iz drugih mora. U Jadranu s naše i talijanske strane već odavno živi nekoliko desetaka novih svojta kojih prije ovdje nije bilo. Većina njih nije invazivna nego udomaćena. Veliki dio tih svojta dospio je ovamo kao obraštaj na brodskim koritima, a u najnovije vrijeme glavni prijenos ostvaruje se balastnim vodama iz velikih trgovačkih brodova koji u Jadranu ukrcavaju teret. Također u Jadran sjeverozapadnom morskom strujom iz istočnog Sredozemlja dolaze tropske vrste, koje su u Sredozemlje dospjele kroz Sueski kanal. Neke strane svojte postaju invazivne i masovno se šire te time ugrožavaju biološku raznolikost podmorja. Primjer su zelene tropske alge: *Caulerpa taxifolia* i invazivni varijetet svojte *Caulerpa racemosa*. Te su alge vrlo otporne i prilagodljive različitim životnim uvjetima, a u Jadranu nemaju prirodnog neprijatelja, pa se zbog toga nesmetano šire. Svojim brzim rastom potiskuju druge morske organizme i tako osiromašuju podmorje, pretvarajući ga u jednolične zelene "livade". U Sredozemlju se *Caulerpa taxifolia* razmnožava vegetativno; iz svakog djelića alge može se razviti nova alga. Na velike udaljenosti prenosi se najčešće sidrima brodova i ribarskim mrežama, ali i morskim strujama. *Caulerpa racemosa* pak razmnožava se i spolno, pa se zato još uspješnije širi. Ako prilikom ronjenja ili ribolova nađete na neku od tih alga (fotografije možete vidjeti na Internet stranicama <http://www.izor.hr/kaulerpa/index.html>), nalaz prijavite Institutu za oceanografiju i ribarstvo u Splitu, 021/408 000, caulerpa@izor.hr. Obavezno sakupite komadiće alge i spremite ih u novinski papir da biste potvrdili svoj nalaz.

Regulacija ribolova

U Jadranskom moru zabilježeno je više od 430 različitih svojta riba, od kojih su mnoge vrlo rijetke ili im je broj prelovljen intenzivnim gospodarskim, neselektivnim i ilegalnim ribolovom. Morski konjići dodatno su ugroženi prikupljanjem pojedinih primjeraka zbog zanimljivog izgleda i rijetkosti.

U Hrvatskoj je zabranjen lov podvodnom puškom noću, a i lov podvodnom puškom uz pomoć autonomnih ronilačkih aparata (boca, ronilica). Lov dinamitom je najopasniji i najštetniji oblik lova, i za ribe, ali i za ljude koji tako love ili bi se mogli slučajno zateći u blizini prilikom eksplozije. Trajno je zabranjeno i koćarenje 1 NM od obale i unutrašnjih otoka te 2 NM od vanjskih otoka. Ilega-



lan lov pridnenom povlačnom mrežom – kočom preblizu obali uništava prirodna staništa morskih organizama, a zbog neselektivnog načina izlova osiromašuje riblji fond i ugrožava brojne morske beskralježnjake. Za većinu gospodarski važnih svojta određene su najmanje dopuštene duljine ulovljenih primjeraka i vrijeme lovostaja. Hvatanjem nedoraslih primjeraka riba onemogućujemo njihovo spolno sazrijevanje i obnavljanje populacija!

Za više informacija o dopuštenim ribolovnim alatima, metodama lova i ishođenju potrebnih ribolovnih dozvola obratite se Hrvatskom savezu za športski ribolov na moru, 051 212 196, <http://www.hssrm.hr>.

Što pojedinac može učiniti za zaštitu Jadrana?

- Prijavite nalaz organizama i staništa navedenih u Priručniku te javite podatke i opažanja o morskim sisavcima i kornjačama, a posebice nalaz markiranih, uginulih i ozlijeđenih životinja
- Upoznajte se sa zakonima kojima se štiti podmorje Jadrana i poštujujte ih
- Upozorite druge ako zamijetite da bi utjecaj njihovih aktivnosti mogao biti negativan za jadransko podmorje
- Prijavite prekršitelje ovlaštenim inspekcijama/institucijama. Budite u tome pristojni, ali i uporni jer se kod nas kršenje Zakona o zaštiti prirode – unatoč novčanim kaznama – još ne smatra ozbiljnim prekršajem, naročito u priobalnim lokalnim zajednicama
- Ne bacajte smeće u more i ne ostavljajte ga na obali i plažama. Iz mora izađite samo s onim što ste sa sobom u more donijeli
- Ne sakupljajte morske organizme nego uživajte u njihovoj ljepoti u prirodnom okruženju – moru
- Pri ronjenju pripremite na vlastite pokrete i opremu kako biste izbjegli nehotična oštećenja svojta i staništa
- Ne uznemirujte morske organizme tijekom ronjenja, ne osvjetljajte ih dugo podvodnim svjetiljkama, izbjegavajte doticanje i ne pridržavajte se za njih
- Ne izlovljavajte prstace i ne prihvaćajte ih u restoranima jer time pridonosite uništenju naše obale i kršite zakon
- Ako je moguće, privežite plovilo umjesto da sidrite i izbjegavajte sidrenje u naseljima posidonije
- Ako zamijetite dupine, kitove, kornjače ili sredozemnu medvjedicu, ne uznemirujte ih proganjanjem i glisiranjem u njihovoj blizini. Ne usmjeravajte svoje plovilo izravno prema njima, nego ga zaustavite i u tišini im pružite priliku da vam se približe
- Poduprite organizacije i institucije koje se bave zaštitom podmorja i uključite se u akcije kojima je cilj očuvanje naše prirodne baštine – Jadranskog mora.



Slika 9. Jastog (*Palinurus elephas*) u koraligenskoj biocenozi – korištenje ove zaštićene svojte uređeno je propisima o morskome ribarstvu

Kontakti za prijavu prekršitelja

Inspekcija zaštite prirode

Rijeka: 051 325 770, 098 406 313

Šibenik: 022 215 800, 098 406 982

Zadar: 023 211 129, 098 406 979

Komunalni redari za područje pojedinog grada i općine

Državni centar za izvješćivanje

Zaštita okoliša-prijava akcidenata

tel: 112, e-mail: okolis.inspekcija@mzopu.hr

Lučke kapetanije

Pula: 052 222 037, -867, -110

Rijeka: 051 214 113, 051 212 474

Senj: 053 881 301, 053 884 128

Zadar: 023 254 888, -880, -887, -876, -235

Šibenik: 022 214 261, -216, -378; 022 217 214, -216

Split: 021 345 500, -656, -416, -436

Ploče: 020 679 008, -506, -621; 020 670 506

Dubrovnik: 020 418 988, -987, -984, -989

Policija 92

Zeleni telefon udruga 062 123 456

AUTORICE: BAKRAN-PETRICIOLI, T. I JAKL, Z.