



NACIONALNI INŠTITUT ZA **BIOLOGIJO**
NATIONAL INSTITUTE OF **BIOLOGY**

MORSKA BIOLOŠKA POSTAJA PIRAN
MARINE BIOLOGY STATION PIRAN

**NADGRADNJA POZNAVANJA BIOTSKIH IN ABIOTSKIH
ZNAČILNOSTI TER OBSEGA BENTOŠKIH HABITATNIH
TIPOV CIRKALITORALNI
GROBI SEDIMENTI (MC3), CIRKALITORALNI
PREMEŠANI SEDIMENTI (MC4) IN CIRKALITORALNI
PESKI (MC5)**

končno poročilo

maj 2023



Evropska unija



Evropski sklad za
pomorstvo in ribištvo



Republika Slovenija

Mavrič, B., A. Fortič, L. Lipej, T. Makovec, M. Orlando-Bonaca, V. Pitacco, T. Premrl, M. Šiško in L. L. Zamuda (2023): Nadgradnja poznavanja biotskih in abiotskih značilnosti ter obsega bentoških habitatnih tipov cirkalitoralni grobi sedimenti (MC3), cirkalitoralni premešani sedimenti (MC4) in cirkalitoralni peski (MC5). končno *poročilo*, maj 2023. Poročila **216**. Morska Biološka Postaja, Nacionalni inštitut za biologijo, Piran, 46 str.

NASLOV PROJEKTNE NALOGE: NADGRADNJA POZNAVANJA BIOTSKIH IN ABIOTSKIH ZNAČILNOSTI TER OBSEGA BENTOŠKIH HABITATNIH TIPOV CIRKALITORALNI GROBI SEDIMENTI (MC3), CIRKALITORALNI PREMEŠANI SEDIMENTI (MC4) IN CIRKALITORALNI PESKI (MC5)

ŠT. POGODBE: 2330-20-670002

NAROČNIK: MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO, GOZDARSTVO IN PREHRANO
Dunajska cesta 22, 1000 Ljubljana

IZVAJALEC: NACIONALNI INŠTITUT ZA BIOLOGIJO,
MORSKA BIOLOŠKA POSTAJA
6330 Piran, Fornace 41

NOSILEC PROJEKTA: Borut MAVRIČ

SODELAVCI NA PROJEKTU: dr. Ana FORTIČ, prof. dr. Lovrenc LIPEJ, dr. Martina ORLANDO-BONACA, Tihomir MAKOVEC, dr. Valentina PITACCO, Tjaša PREMRL, Milijan ŠIŠKO, Leon L. ZAMUDA

OBLIKOVANJE NASLOVNICE: Borut MAVRIČ

KRAJ IN DATUM: PIRAN, MAJ 2023

KAZALO

1. UVOD	1
2. PREGLED OPRAVLJENEGA TERENSKEGA DELA.....	2
3. OPIS UPORABLJENIH METODOLOGIJ ZA PREGLEDE MORSKEGA DNA, VZORČENJE IN POPIS EPIBENTOŠKE ZDRUŽBE.....	3
3.1. Raziskovalna dredža.....	3
3.2. Videosani (SKIKAM).....	6
3.3. Potapljanje z avtonomno potapljaško opremo.....	8
4. IZRIS ŠIRŠEGA HABITATNEGA TIPA MC 5 (CIRKALITORALNI PESKI) IN OCENA NJEGOVE POVRŠINE.....	10
5. STRUKTURA EPIBENTOŠKE ZDRUŽBE NA OBRAVNAVANEM OBMOČJU.....	15
5.1. Struktura epibentoške združbe na podlagi podatkov pridobljenih z raziskovalno dredžo	15
5.2. Struktura epibentoške združbe na podlagi podatkov pridobljenih z videosanmi (SKIKAM).....	35
6. PREDLOG MONITORINGA ZA POTREBE OCENE STANJA HABITATNEGA TIPA CIRKALITORALNI PESKI (MC5).....	42
7. LITERATURA.....	45

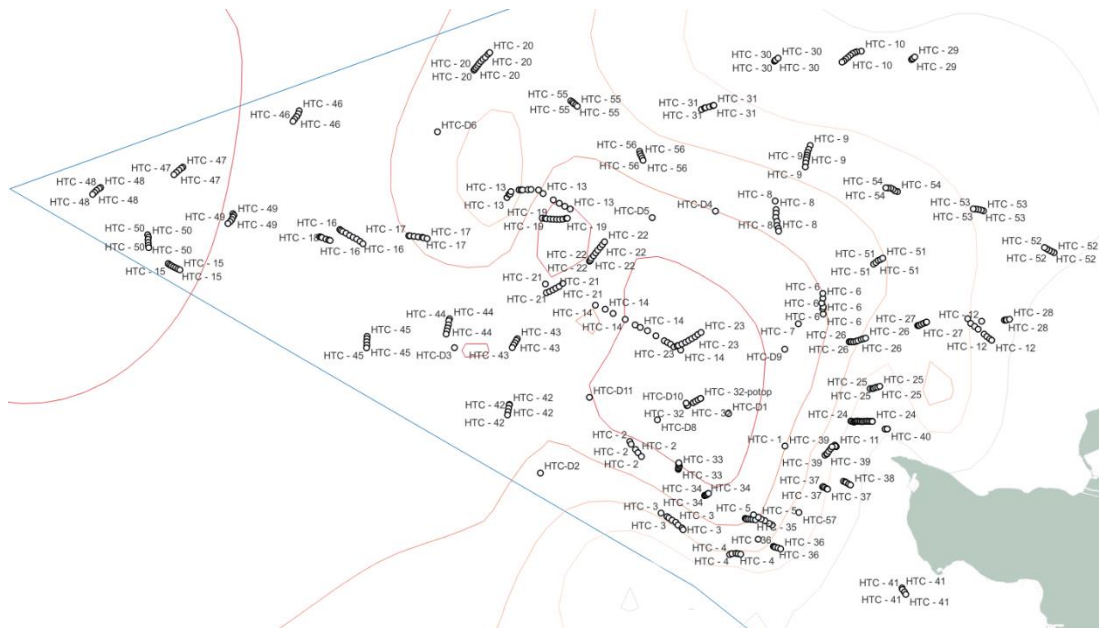
1. UVOD

V skladu s projektno nalogo »Nadgradnja poznavanja biotskih in abiotskih značilnosti ter obsega bentoških habitatnih tipov cirkalitoralni grobi sedimenti (MC3), cirkalitoralni premešani sedimenti (MC4) in cirkalitoralni peski (MC5).« (Pogodba št. 2330-20-670002) smo pripravili končno poročilo o opravljenem delu, ki naslavlja 4 glavne vsebinske sklope: **a)** opis metodologije, **b)** izris širšega habitatnega tipa MC 5 (cirkalitoralni peski) in ocena njegove površine, **c)** struktura epibentoške združbe na obravnavanem območju, in **d)** predlog monitoringa za potrebe ocene stanja tega habitatnega tipa, tako z vidika razširjenosti kot tudi stanja habitatnega tipa.

Poročilo bazira na podatkih pridobljenih tekom projekta in na prejšnjih vmesnih poročilih (Mavrič in sod. 2021, 2022 in 2023).

2. PREGLED OPRAVLJENEGA TERENSKEGA DELA

V obdobju trajanja projekta smo pregledali in posneli 56 transektov (HTC-1 do HTC-56) z videosanmi (SKIKAM), na 11 lokacijah smo vzorčili z raziskovalno dredžo (dHTC-1 do dHTC-11), opravili pa smo tudi 4 podvodne preglede z avtonomno potapljaško opremo (HTC-23, HTC-32 in HTC-57) (Slika 1, Priloga 1).



Slika 1: Izris transektov in območij, ki smo jih pregledali in posneli v času trajanja projekta. Linije rdečih odtenkov omejujejo območja s podobno relativno vsebnostjo mulja (do 20 % (najtemnejša linija), do 30 %, do 40 %, do 50% (najsvetlejša linija)). Modra linija predstavlja mejo Republike Slovenije na morju, kot je bila določena z odločitvijo arbitražnega sodišča v Haagu z dne 29.6.2017.

3. OPIS UPORABLJENIH METODOLOGIJ ZA PREGLEDE MORSKEGA DNA, VZORČENJE IN POPIS EPIBENTOŠKE ZDRUŽBE

Tekom projekta smo pri pregledih morskega dna, ter vzorčenju in popisovanju epibentoške združbe uporabili 3 metode, vzorčenje in snemanje z raziskovalno dredžo, pregled in snemanje z videosanmi (SKIKAM) in pregled, vzorčenje in foto ter video dokumentacijo z avtonomno potapljaško opremo.

3.1. Raziskovalna dredža

Vzorčenje in snemanje z dredžo smo opravili na 11 območjih (dHTC-1 – dHTC-11). Vzorčili smo z raziskovalno dredžo, s širino ustja med vlečnima prečkama 60 cm. Na dredži je bila nameščena mreža s velikostjo okenc 20x24 mm, v katero so se lovili organizmi z morskega dna preko katerega smo vlekli dredžo. Dredžo smo opremili tudi z GoPro kamero (Hero 9) za snemanje transekta, lučmi (za osvetljevanje morskega dna) in dvema laserskima pointerjema (merilo za oceno širine posnetega transekta in velikosti organizmov in drugih struktur na morskem dnu; razdalja med obema laserskima pointerjema je bila približno 10 cm) (Slika 2). Na ta način smo dobili dve vrsti podatkov, fizični vzorec organizmov z morskega dna in videoposnetek morskega dna z organizmi pred dredžo. Na dredžo smo občasno dodali tudi dodatno nadzorno GoPro kamero, s katero smo spremljali delovanje dredže (snemanje ustja dredže ali snemanje).

Za vzorčenje z dredžo je primerno zgolj sedimentno dno, ki je dovolj trdno. Če je vsebnost mulja prevelika in je sediment premehek se dredža pogrezne v sediment in vzorčenje ni možno. Dredžo smo na vzorčenjih vlekli s plovilom, s hitrostjo med 0,65 in 0,9 vozli (0,33 in 0,46 m/s), čas vlečenja pa je bil med 1 minuto in 4 minutami. V tem času smo povzorčili med 33 in 144 m morskega dna na transekt, oziroma v povprečju približno 71 m morskega dna na transekt. Na podlagi opravljenih vzorčen predlagamo da z dredžo vzorčujemo približno 3 minute s hitrostjo okoli 0,7 vozla. Bistveno pri vlečenju dredže so prava hitrost, dovolj dolga vrv in posledično dovolj

velika razdalja med čolnom in dredžo na dnu, ter primerna obteženost dredže s čimer dosežemo da dredža lepo drsi po morskem dnu in ne poskakuje (npr. zaradi prevelike hitrosti oz. preveč navpične vlečne vrvi) ali pa se preobrača (neprimerna obteženost).

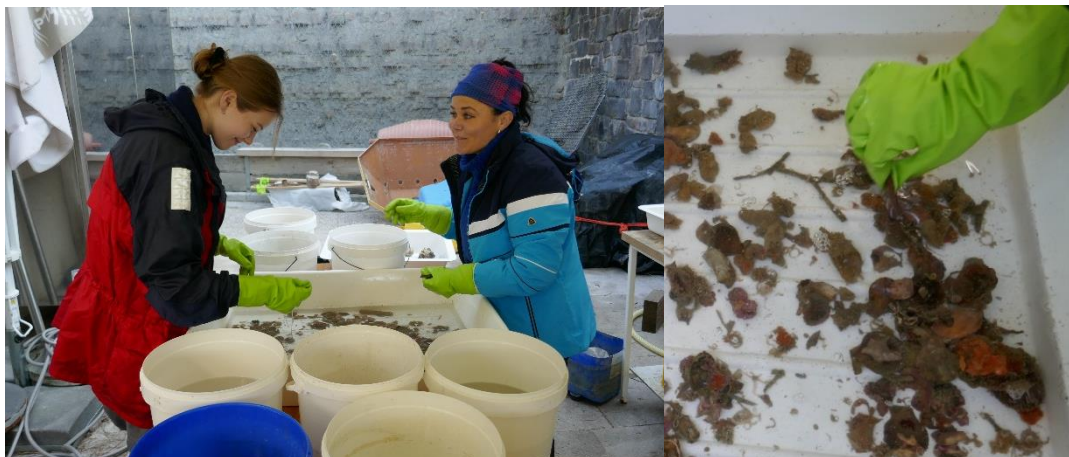


Slika

2: Raziskovalna dredža opremljena s kamero, lučmi in laserji. (foto: B. Mavrič)

Vsebinsko dredže smo po dvigu na barko pretresli v korito z morskovo vodo in prepeljali na kopno, kjer smo opravili nadaljnjo analizo vzorca (Slika 3). Organizme smo najprej sortirali v širše taksonomske skupine in jim izmerili mokro maso. Vrste oz. taksone, ki k celokupni biomasi prispevajo pomembne deleže smo tehtali posebej (npr. dominantne vrste spužev kot so npr. *Tedania anhelans*, *Ulosa stuposa*, *Tethya citrina*, kačjerep *Ophiotrix fragilis*, alga *Peyssonnelia squamaria*). Izmerili smo tudi maso koraligenih alg, večjih lupin mehkužcev in pa preostalega manjšega detrita iz vzorca. Pri raki samotarcih (Paguroidea) smo osebkje tehtali skupaj z njihovo hiško, velikokrat pa tudi z obrastjo na njih. Vse organizme smo nato določili do najnižje možne taksonomske skupine in jih prešteli. Pri neštevnih organizmih (npr. kolonijski plaščarji) pa smo zabeležili frekvenco pojavljanja v vzorcu oz. povedano drugače, kolikokrat so se pojavili v vzorcu, pri nekaterih drugih (npr. alge, briozoji) pa smo navedli zgolj podatek o njihovi prisotnosti oz. odsotnosti. Številne podatke smo

normalizirali na 100 m² pri čemer smo izhajali iz ocene o povzročeni površini morskega dna, ki smo izračunali na podlagi podatkov o hitrosti in času vleka ter širini ustja dredže.



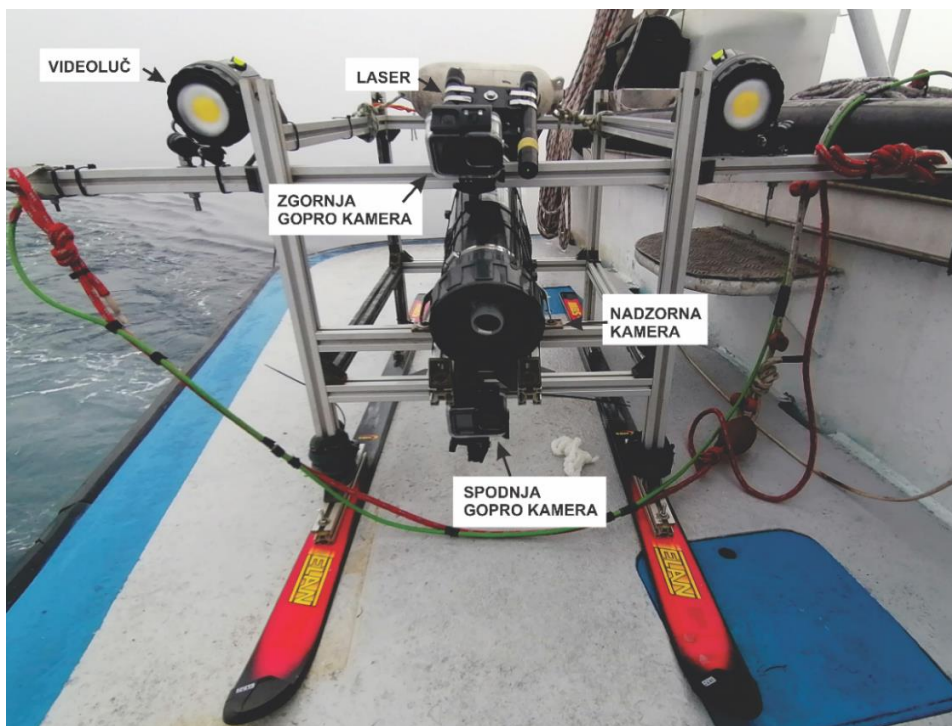
Slika 3: Analiza vsebine dredže. (foto: B. Mavrič)

Vsak transekt z dredžo smo tudi posneli s kamero GoPro Hero 9, ki smo jo montirali na vrh kovinskega okvirja na dredži. Videoposnetke smo naknadno pregledali na računalniku. Pregledovanje je potekalo v večih korakih. Najprej smo videoposnetek pregledali v celoti. Označili smo začetek in konec vleke, morebitne pavze pri vleku (mirovanje dredže), morebitne spremembe v sami združbi (opustošenja, abundanca določenih organizmov, itd.) in substratu, možne poškodbe morskega dna (brazde, kanali) ter grobo ocenili tip združbe in substrata. Sledilo je podrobno popisovanje vseh opaženih organizmov in štetje osebkov. Pri tem smo hitrost predvajanja upočasnili, da je bila prepoznava organizmov lažja in natančnejša. Organizme smo določevali do najnižjega možnega taksona. Ker je bila gostota kačjerepa *Ophiothrix quinque maculata* prevelika, smo pri tej vrsti uporabili drugačen način ocenjevanja gostote. Kačjerepe smo šteli le prvih deset sekund, na začetku vsake minute transekta. Število smo pomnožili s 6 in tako dobili število kačjerepov za celotno minuto. Številke vseh eno minutnih odsekov smo nato sešteli in tako dobili oceno števila osebkov v celotnem videoposnetku. Dobljene gostote taksonov smo preračunali na površino 100 m². Pri tem smo si pomagali s podatkom o širini morskega dna na videoposnetku, ki smo ga izračunali s pomočjo laserskega merilca na posnetku (dve zeleno-florescentni točki z medsebojno razdaljo približno 10 cm), ter podatkov o hitrosti plovbe in času analiziranega podtransekta. Pri neštevnih organizmih

(*Peysonnelia squamaria*) smo označili le njihovo prisotnost oziroma odsotnost. Popisali smo tudi vse opažene skupke, njihovo velikost in vrstno sestavo.

3.2. Videosani (SKIKAM)

Videosani poimenovane SKIKAM smo razvili sami na MBP NIB (Tihomir Makovec) z osnovnim vodilom, da zagotovimo stabilno drsenje po morskem dnu, ki bo omogočalo dober pregled morskega dna in snemanje transektov. Na osnovno ogrodje je nameščena oprema za pregledovanje morskega dna s plovila in snemanje (Slika 4). To opremo sestavljajo 3 kamere (snemanje in prenašanje slike na plovilo), 2 luči (osvetljevanje morskega dna) in 2 laserska pointerja (merilo za oceno širine posnetega transeкта in velikosti organizmov in drugih struktur na morskem dnu; razdalja med obema laserskima pointežema je bila približno 10 cm). Kamere, ki smo jih uporabili so imele različne nastavitve. Nadzorna kamera, s katero smo preko kabla prenašali sliko na barko, je imela full HD resolucijo, GoPro kameri pa 2.7k, pri čemer sta slednji imeli različno širino snemanja, spodnja linear, zgornja pa wide.



Slika 4: Sprednji pogled na videosani z označenimi nameščenimi kamerami in videolučmi ter laserskim merilom.

Z videosesnimi smo tekom projekta posneli 56 transektov, posnetki pa so shranjeni v arhivu Morske biološke postaje Piran NIB. Sam postopek pregledovanja in snemanja morskega dna je potekal približno na enak način. Na izbrani lokaciji smo videosani spustili v vodo, ter hkrati pobrali GPS pozicijo. Predhodno smo prižgali luči in laserske pointerje, ter hkratno še vse tri kamer, s čimer zagotovimo da je videoposnetek vseh treh umerjen. Ko so videosani padle na dno smo začeli barko premikati v željeni smeri, hkrati pa popuščali vrv in kabel, tako da so videosani ostale na prvotni poziciji. Ko smo dosegli primerno razdaljo med kamero in plovilom za stabilno drsenje po morskem dnu in snemanje, smo vrv in kabel zablokirali, s čimer smo povzročili premik videosani v smeri plovbe. Ob tem smo pobrali tudi GPS pozicijo. Razdalja med to in predhodno pozicijo predstavlja razliko med pozicijo barke in sani, kar je pomembno pri preciznejši določitvi nadaljnjih pozicij videosani. Dolžine transektov so se tekom trajanja projekta spreminjale, na začetku so bile daljše kasneje pa smo jih skrajševali. Na koncu smo zaključili da je najbolje, da posamezen transekt traja približno 12 minut, pri čemer je hitrost vleka med 0,4 - 0,5 vozla. Na vsake tri minute smo pobrali GPS pozicijo plovila in globino iz videosani. Ob zaključku smo vrv in kabel sprostili tako da so se videosani hipoma zaustavile in pobrali končno GPS pozicijo plovila. Le to smo nato pripeljali nad pozicijo videosani in vzeli še GPS pozicijo čisto na začetku vertikalnega vleka videosani iz z morskega dna.

Za vsak transekt smo pridobili 3 videoposnetke (spodnja in zgornja GoPro kamera ter nadzorna kamera). Za analizo smo primarno uporabljali posnetek spodnje GoPro kamere, iz katerega je zaradi bližine morskem dnu in resolucije kamere najlažje prepoznati organizme. Ostali kameri služita kot dopolnilo, saj zaradi drugačne širine vidnega polja in perspektive omogočata drugačen pogled na iste objekte. Pred samo analizo smo posamezen videoposnetek razdelili v podtransekte v trajanju 3 minut/podtransekt. Tako smo na 12 minutni transekt dobili 4 podtransekte, ter nato vsakega posebej analizirali. Če so bili transekti daljši od 12 minut je bilo več tudi podtransektov, če pa so bili krajši pa je bilo posledično podtransektov manj. Prvi podtransekt ponavadi za analizo ni najboljši, ker vlek in snemanje še nista optimalna zaradi nestabilne smeri in hitrosti plovbe.

Z analizo videoposnetkov smo določali pojavljanje in abundanco posameznih taksonov. Pri pregledovanjih smo hitrost predvajanja lahko upočasnili in s tem olajšali prepoznavanje organizmov in natančnost popisovanja. Organizme smo določevali do najnižjega možnega taksona. Ker je bila gostota kačjerepa *Ophiothrix quinquemaculata* prevelika, smo pri tej vrsti uporabili drugačen način ocenjevanja gostote. Kačjerepe smo šteli le prvih deset sekund, na začetku vsake minute transeкта. Število smo pomnožili s 6 in tako dobili število kačjerepov za celotno minuto. Številke vseh eno minutnih odsekov smo nato sešteli in tako dobili oceno števila osebkov v celotnem videoposnetku. Določanje je lahko oteženo, še posebej ob slabši vidljivosti (npr. območja z več mulja), prehitri plovbi, izgubi osvetlitve, ali zaradi majhnosti ali pa obraščenosti organizmov. S pregledi je prav tako je možno zaznati pojavljanje poškodb na morskem dnu (npr. brazde zaradi vlečenja pridnenih vlečnih mrež in sider), ugotavljati strukturo morskega dna (peščeno, prehodno ali lepljivo peščeno in muljasto), pojavljanje skupkov in njihovo velikost idr. Gostote taksonov smo preračunali na površino 100 m². Pri tem smo si pomagali s podatkom o širini morskega dna na videoposnetku, ki smo ga izračunali s pomočjo laserskega merilca na posnetku, ter podatkov o hitrosti plovbe in času analiziranega podtranseкта.

3.3. Potapljanje z avtonomno potapljaško opremo

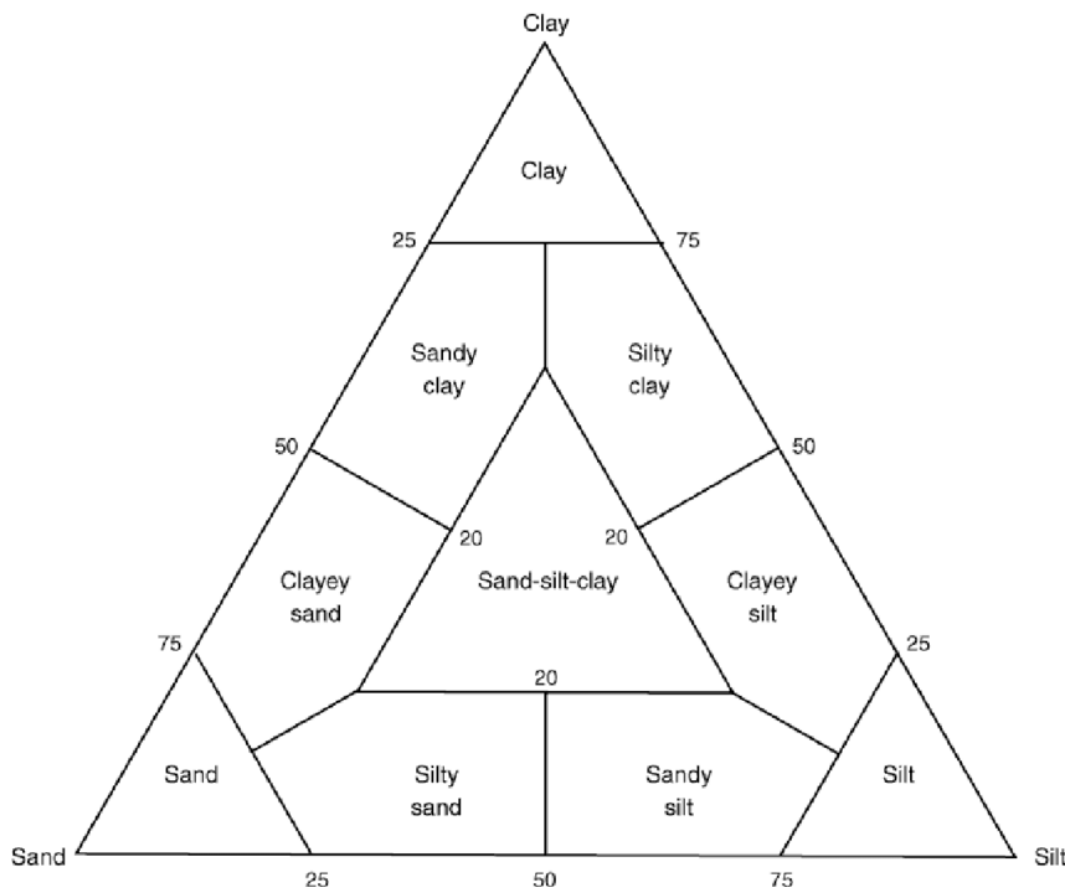
Potapljanje z avtonomno potapljaško opremo je sicer v smislu površine, ki jo pregledamo in časovne zamudnosti precej manj ugodna metoda od prejšnjih dveh. Deloma se da te pomanjkljivosti omejiti z uporabe podvodnih skuterjev. Prednost te metode je predvsem v njeni majhni destruktivnosti, tako da je najbolj primerna na občutljivih območjih, kot je npr. območje faciesa z mahovnjakom *Smittina cervicornis* (facies z velikimi mahovnjaki; RAC/SPA: IV.2.2.10) (Slika 5), ki smo jo odkrili na lokaciji HTC-57, območje s koraligenimi algami. Prav tako je njena prednost, da z njo lahko zaznamo manjše organizme. Podatke pridobivamo lahko z naključnim popisovanjem in fotografiranjem, popisovanjem in snemanjem vzdolž transektov, fotografiranjem in popisovanja kvadratov idr.



Slika 5: Fotodokumentacija na območju faciesa z mahovnjakom Smittina cervicornis (Foto: B. Mavrič).

4. IZRIS ŠIRŠEGA HABITATNEGA TIPRA MC 5 (CIRKALITORALNI PESKI) IN OCENA NJEGOVE POVRŠINE

Ena osrednjih nalog projektne naloge je izris habitatnega tipa MC5 (za MC3 in MC4 smo ugotovili, da se ne pojavljata oz. za ovrednotenje nista relevantna) in ocena njegove velikosti oz. površine.

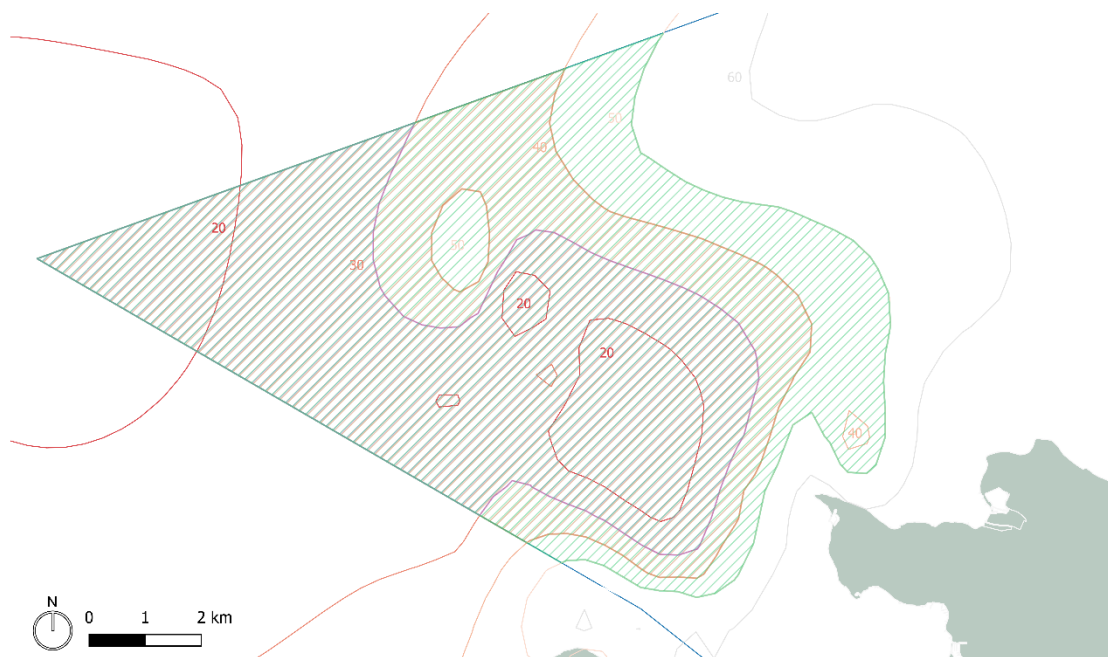


Slika 6: Klasifikacijski trikotnik za razvrščanje sedimentov prirejen po Shepardu (1954).

Vsak sediment je mešanica delcev različnih velikosti. Obstaja več različnih definicij oz. klasifikacijskih shem za uvrščanje teh velikostnih mešanic v različne razrede. Na sliki 6 je predstavljena eden od granulometričnih klasifikacijskih trikotnikov, prirejen po Shepardu (1954). Kar se tiče kategorije peskov so Davies in sodelavci (2004) za potrebe klasifikacije habitatnih tipov EUNIS opredelili peske kot sedimente, ki vsebujejo poleg večinske peščene frakcije tudi do vključno 30 % muljaste frakcije. Ta opredelitev se je v kasnejših letih nekoliko spremenila. Najnovejša opredelitev iz leta 2022 pravi, da v to kategorijo spadajo a) cirkalitoralni čisti fini peski z manj kot 5 %

muljaste frakcije, ki se nahajajo v globljih vodah, odortih obalnih območjih ali kanalih morskih zalivov, ki so pod vplivom plimovanja in ležijo pod 15 m – 20 m globine ali b) nelepljivi muljasti peski na območjih pod 15m – 20 m globine, z vsebnostjo meljaste frakcije, ki je navadno med 5 % in 20 %. Številni drugi avtorji dopuščajo v klasifikaciji peskov tudi druga razmerja z do 10 % in tudi prek 30 % vsebnosti muljaste frakcije.

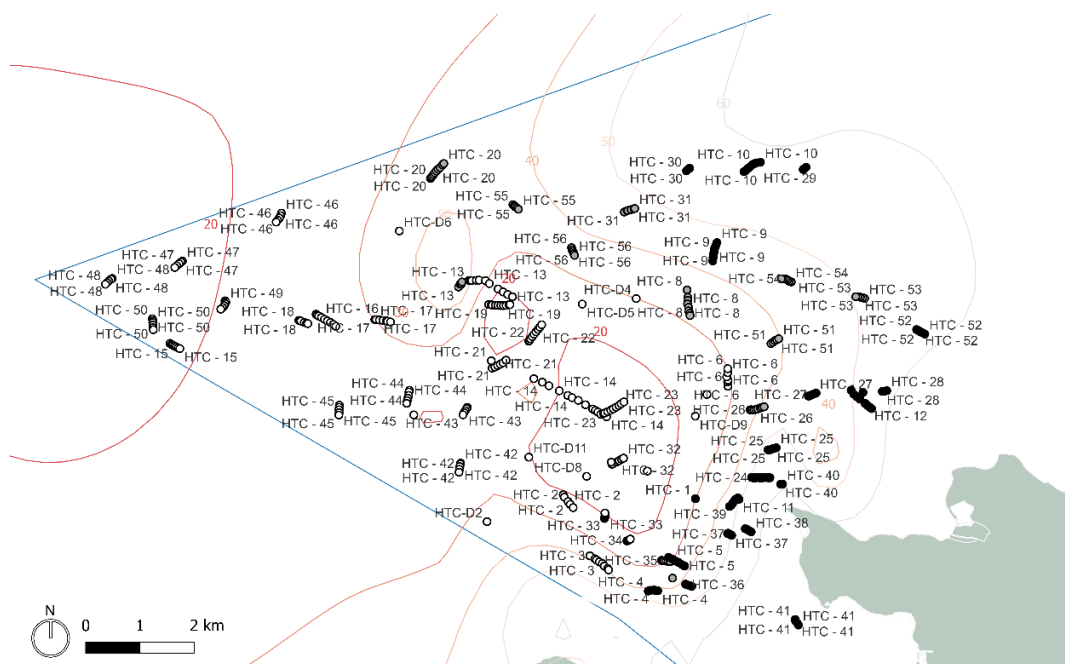
Že za 1. vmesno poročilo (Mavrič in sod., 2021) smo zbrali in analizirali dostopne podatke o zrnivosti sedimentov v Tržaškem zalivu ter naredili prostorsko interpolacijo le-teh. Vsebnost mulja smo opredelili z 10 razredi z enakomerno razdeljenimi deleži mulja v velikostnih razredih po 10 % (0-10 %, 10-20%, itd.). Na podlagi tega smo pripravili izris poligonov, ki prikazujejo kakšna je vsebnost mulja v površinskih sedimentih. Na območju, ki ga obravnavamo v pričujoči nalogi, se vsebnosti mulja gibljejo predvsem do 50 % (Slika 7). Za poligone, ki na obravnavanem območju prikazujejo območja z do 30 %, 40 % in 50 % vsebnosti mulja, smo izračunali njihove površine (Tabela 1). Na podlagi teh podatkov in upoštevajoč klasifikacijo peskov po Daviesu in sodelavcih (2004) je površina habitatnega tipa MC5 43,9 km².



Slika 7: Izris poligonov z različnimi vsebnostmi mulja (vijoličen poligon - do 30 % mulja, oranžen poligon - do 40 % mulja in zelen poligon - do 50 % mulja).

K prostorski opredelitvi habitatnega tipa MC5 smo pristopili tudi z drugega vidika, ki upošteva izgled morskega dna in na njem razvite združbe pridnenih organizmov. Tak

pristop je bil uporabljen že pri prvi prostorski opredelitvi tega habitatnega tipa (Lipej in sod., 2018), ko se je za opredelitev MC5 uporabil izris biocenoze obalnega detritnega dna (zeleni šrafirani poligon na Sliki 7). Ta biocenoza je bila izrisana na podlagi podatkov Fedre in sodelavcev (1976) oz. njegove opredelitve združbe ORM (Phiotrix-Ranieri-Microcosmus), ki je morsko dno prav tako pregledoval z videosanmi. Površina tega izrisa znaša 81,08 km² oz. 39 % območja cirkalitorala (Lipej in sod., 2018). V tej projektni nalogi smo se odločili uporabiti videopregleda morskega dna za posodobitev prostorske razširjenosti združbe obalnega detritnega dna. Poleg tega smo na podlagi videozapisov morsko dno na posameznem transektu oz. njegovem odseku rangirali v eno od 3 kategorij: peščeno, prehodno (še vedno fino peščeno vendar že z večjo vsebnostjo mulja, na kar nakazujejo posamezne a redke luknje oz. vzpetinice v/na sedimentu) in muljasto (zelo luknjast in razgiban in precej muljast sediment) (Slika 8). Združba na morskem dnu v peščeni in prehodni kategoriji je bila zelo podobna, medtem ko se je v muljasti precej razlikovala po sestavi, številčnosti in biomasi.

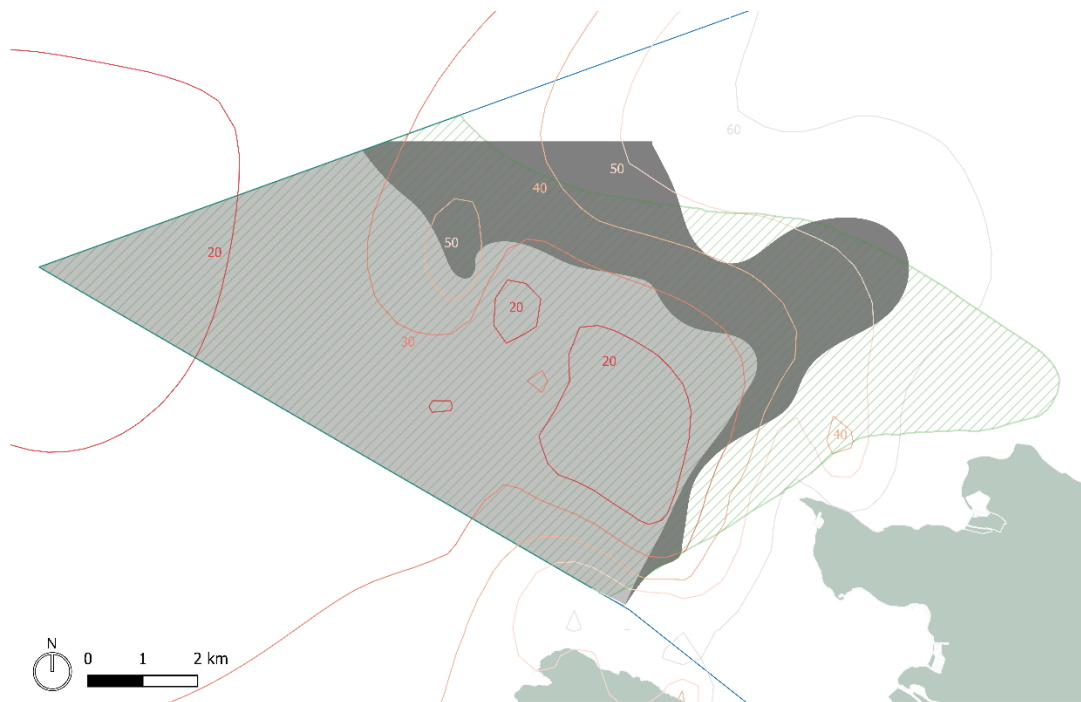


Slika 8: Prikaz kategorizacije transektov glede na izgled morskega dna. Beli krogci prikazujejo peščeno, sivi prehodno in črni muljasto morsko dno.

Na podlagi GPS pozicij transektov in določeno kategorijo morskega dna na teh pozicijah, smo izvedli prostorsko interpolacijo. Uporabili smo metodo indikatorskega ordinacijskega 2D kriganja, ki uporablja binarne podatke (0,1), torej odsotnost in

prisotnost. Uporabljena programska oprema je bila SAGA GIS (System for Automated Geoscientific Analyses) (Conrad in sod., 2015) in znotraj nje modul Ordinary Kriging, ki se uporablja za mrežno interpolacijo neenakomerno razporejenih vzorčnih točk. V programu QGIS smo nato pripravili izris dveh poligonov na obravnavanem območju (Slika 7), enega, ki predstavlja območje peščenega dna in drugega ki predstavlja prehodno območje proti mulju.

Velikost poligona peščenega dna znaša 49 km², velikost prehodnega območja pa 20,81 km², skupaj torej 69,81 km² (Tabela 2). Območji obeh izrisanih kategorij morskega dna se skoraj v celoti prekrivata s poligonom biocenoze obalnega detritnega dna izrisanem v poročilu Lipeja in sodelavcih (2018) (Slika 9). Slednji je večji za nekaj več kot 11 km² (81,08 km²), razlika pa gre predvsem na račun dela poligona proti V in JV. Dno na naših transektih s tega dela smo kategorizirali kot mulj.



Slika 9: Izris širšega habitatnega tipa cirkalitoralni peski MC5 na podlagi kategorizacije morskega dna iz videozapisov na peščeno (svetlo siva barva) in prehodno (temno sivo). Linije rdečih odtenkov omejujejo območja s podobno relativno vsebnostjo mulja (do 20 % (najtemnejša linija), do 30 %, do 40 %, do 50 % (najsvetlejša linija)), zeleni šrafirani poligon je izris pojavljanja biocenoze obalnega detritnega dna na podlagi podatkov Fedre in sodelavcev (1976) iz poročila Lipeja in sodelavcev (2018).

Območji obeh izrisanih kategorij morskega dna se tudi precej dobro pokrivata s poligoni, ki prikazujejo relativne vsebnosti mulja v sedimentih Tržaškega zaliva (Slika

6). Območje peščenega poligona se v precejšnji meri ujema z območjem vsebnosti muljev do 30 %, medtem, ko se območje prehoda precej prekriva z območjem vsebnosti muljev med 30 in 50 %. Največ odstopanj je na J in JV delu, kjer je prehodno območje najožje. Glede na izračunane površine (Tabela 2) vidimo, da je površina poligona, ki prikazuje peščeno kategorijo izgleda morskega dna, večja kot površina poligona, ki prikazuje vsebnost mulja do 30 %. Če bi glede na epibentoško združbo, ki je precej podobna v obeh kategorijah izgleda morskega dna, peščeno in prehodno, ti kategoriji združili, bi bila velikost poligona z 69,82 km² nekje vmes med velikostjo poligonov z vsebnostjo mulja do 40 % in do 50 % ter manjša od velikosti poligona iz poročil Lipeja in sodelavcev (2018).

Tabela 1: Površina različnih poligonov, pomembnih za ovrednotenje površine habitatnega tipa MC5 cirkalitoralni peski.

poligon	površina (km²)
peščeno dno	49,00
prehodno dno	20,81
peščeno in prehodno dno	69,82
vsebnost mulja do 30 %	43,90
vsebnost mulja do 40 %	61,80
vsebnost mulja do 50 %	78,13
po Lipej in sod., 2018	81,08

Predlagamo, da se za opredelitev pojavljanja širšega habitatnega tipa in oceno njegove velikosti vzame poligon morskega dna, ki prikazuje vsebnost mulja do maksimalno 30 %. Prav tako bi bilo potrebno v prihodnjih programih monitoringa povzorčiti in granulometrično analizirati dodatne vzorce zgornjega sloja (zgornjih 5-10 cm) morskega dna s tega območja in sosednjega območja (z vsebnostjo mulja do 40 %). Tako bomo pridobili nove podatke, ki bodo nadgradili zdajšnjo relativno malo številčno osnovo (še posebej v smislu heterogene razporeditve sedimentov na tem območju), z njimi pa bomo nato preverili in popravili izrise poligonov z vsebnostjo muljev do 40 % in izboljšali zanesljivost v pridobljeni model.

5. STRUKTURA EPIBENTOŠKE ZDRUŽBE NA OBRAVNAVANEM OBMOČJU

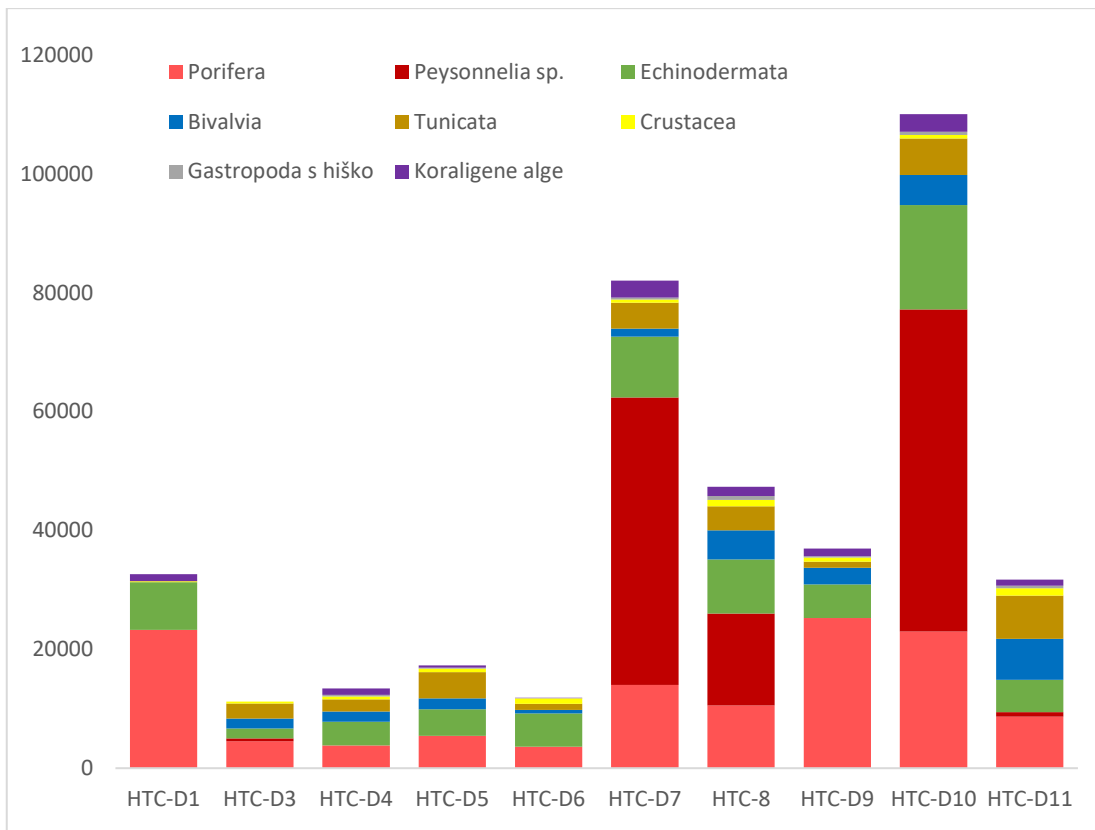
Strukturo epibentoške združbe smo ugotavljali tako na osnovi podatkov pridobljenih z raziskovalno dredžo, kot tudi na podlagi podatkov pridobljenih z videosanmi.

5.1. Struktura epibentoške združbe na podlagi podatkov pridobljenih z raziskovalno dredžo

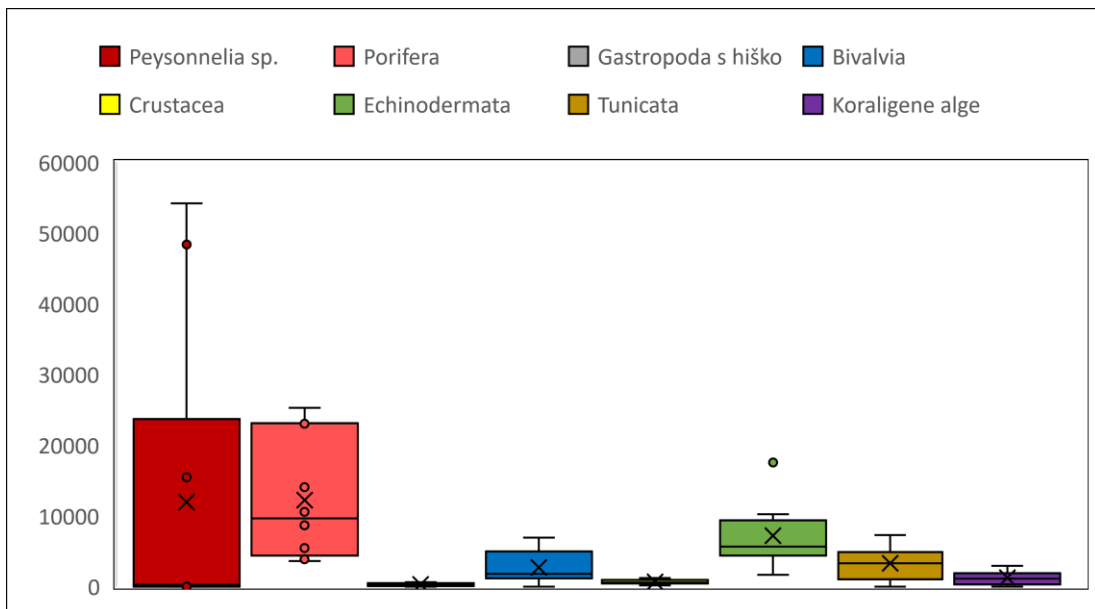
Za ugotavljanje strukture epibentoške združbe smo uporabili podatke desetih od opravljenih enajstih dredž. Iz analize smo izločili dredžo HTC-D2, saj je pri njej prišlo do nepravilnega drsenja dredže, ki je vplivalo na pobiranje vzorca, zaradi česar dobljeni podatki niso realni. Iz vzorcev dredž smo dobili podatke o mokri masi širših taksonomskih skupin in nekaterih najbolj dominantnih vrst in o taksonomski sestavi ter abundanci posameznih taksonov.

Mokra masa vseh organizmov v posameznem vzorcu je bila med 1,29 kg in 113,66 kg na 100 m², povprečna vrednost pa je bila 39,46 kg/100 m² (Tabela 2, Slika 10).

Med širšimi taksoni so imele v povprečju najvišjo mokro maso spužve (Porifera; 12,22 kg/100 m²) in alga *P. squamaria* (11,92 kg/100 m²), sledili so iglokožci (Echinodermata; 7,17 kg/100 m²), plaščarji (Tunicata; 3,29 kg/100 m²) in školjke (Bivalvia; 2,68 kg/100 m²) (Slika 11). Med spužvami so imele v povprečju največjo mokro maso spužve vrste *Ulosa stuposa* z 4,65 kg/100m², skoraj pol manjšo mokro maso so imele spužve vrste *Raspailia viminalis* z 2,4 kg/100m², več kot 1 kg/100m² so imele še spužve vrste *Tethya citrina* (1,41 kg/100m²) in *Tedania anhelans* (1,28 kg/100m²) (Tabela 3). Med iglokožci je bila daleč najbolj dominantna vrsta kačjerep *Ophiotrix quinquemaculata* z 7,17 kg/100m². V povprečju je imela med vrstami daleč največjo mokro maso alga *P. squamaria* z 11,92 kg/100 m², a je potrebno poudariti da to predvsem na račun res velike količine v 3 vzorcih pobranih na faciesu s *P. squamaria* (HTC-D7, HTC-D8 in HTC-D9), kjer smo izmerili mokro maso med 15,47 kg/100m² in 54,18 kg/100m².



Slika 10: Mokra masa posameznih skupin organizmov v posameznem vzorcu dredže, preračunana na 100 m².

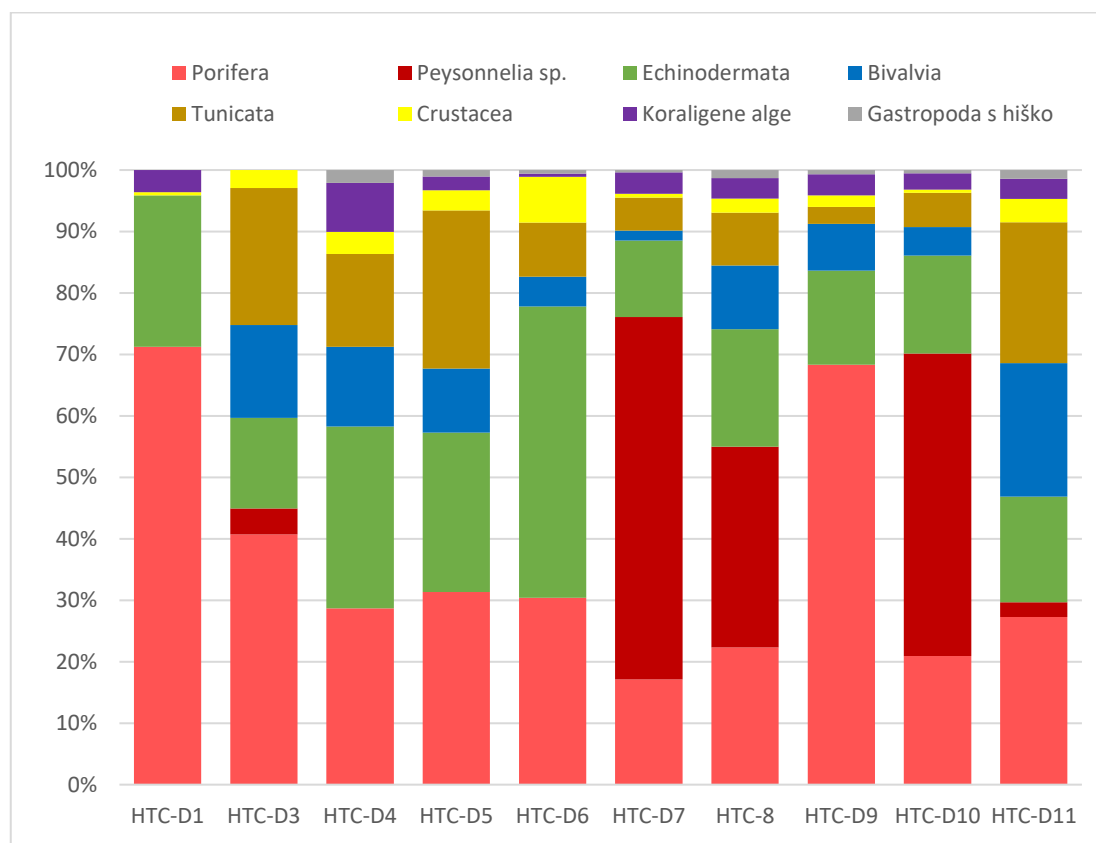


Slika 11: Boxplot vrednosti mokre mase posameznih širših taksonomskih skupin iz vzorcev raziskovalne dredže, preračunanih na 100 m².

Tabela 2: Mokra masa širših taksonomskih skupin in po mokri masi najdominantnejših vrst v vzorcih dredž, preračunana na 100 m².

		HTC-D1	HTC-D3	HTC-D4	HTC-D5	HTC-D6	HTC-D7	HTC-8	HTC-D9	HTC-D10	HTC-D11	povprečje
Ochrophyta	<i>Peysonnelia squamaria</i>	0	472,5	0	0	0	48362,35	15466,2	0	54178,2	757,5	11923,675
Porifera	<i>Suberites domuncula</i>	0	441	47	126,6	325,6	108,96	224,9	469,8	76,2	439,35	225,941
Porifera	<i>Tethya citrina</i>	0	808,5	869,5	854,55	0	2485,65	1245,6	1435,5	3632,2	2817,9	1414,94
Porifera	<i>Ulosa stuposa</i>	4853	1942,5	869,5	1856,8	1804	7786,1	6037,7	7177,5	10287	3923,85	4653,79
Porifera	<i>Raspailia viminalis</i>	4853	0	1398,25	1339,85	404,8	2803,45	2300,9	4032,45	6096	802,95	2403,16
Porifera	<i>Suberites massa</i>	2098,75	294	458,25	791,25	501,6	0	0	1200,6	0	0	534,44
Porifera	<i>Dysidea avara</i>	0	157,5	0	0	0	0	0	417,6	0	196,95	77,20
Porifera	<i>Crella sp.</i>	0	31,5	0	0	0	0	0	0	0	0	3,937
Porifera	<i>Suberites.domuncula+Tethya</i>	6089,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	608,92
Porifera	<i>Haliclona sp.</i>	0	672	211,5	189,9	440	0	0	2466,45	0	212,1	419,19
Porifera	<i>Haliclona simulans</i>	0	0	0	0	132	363,2	0	221,85	889	0	160,60
Porifera	<i>Tedania anhelans</i>	5376,25	0	0	0	0	0	0	7399,35	0	0	1277,56
Porifera	Ostale spužve	0	210	0	274,3	0	488,05	761,2	430,65	2032	272,7	446,89
Porifera	Porifera	23270,25	4557	3854	5433,25	3608	14035,41	10570,3	25251,75	23012,4	8665,8	12225,82
Gastropoda	Gastropoda s hiško	0	0	282	179,35	70,4	317,8	622,8	247,95	558,8	454,5	273,36
Bivalvia	Bivalvia	0	1690,5	1739	1804,05	572	1327,95	4913,2	2805,75	5054,6	6893,25	2680,03
Crustacea	Crustacea s hiško	0	0	423	411,45	844,8	385,9	968,8	443,7	457,2	1166,55	510,14
Crustacea	Crustacea brez hiške	0	0	58,75	158,25	35,2	158,9	121,1	247,95	127	45,45	95,26
Crustacea	Crustacea	166,75	325,5	481,75	569,7	880	544,8	1089,9	691,65	584,2	1212	654,62
Echinodermata	<i>Ophiothrix quinquemaculata</i>	8038,5	1176	3854	4304,4	5456	9465,9	8148,3	5585,4	15011,4	4817,7	6585,76
Echinodermata	morski ježki	0	472,5	117,5	189,9	167,2	760,45	916,9	78,3	2540	636,3	587,90
Echinodermata	Echinodermata	8038,5	1648,5	3971,5	4494,3	5623,2	10226,35	9065,2	5663,7	17551,4	5454	7173,66
Tunicata	Tunicata	0	2499	2032,75	4452,1	1047,2	4369,75	4065,5	1017,9	6146,8	7272	3290,3
Koraligene alge	Koraligene alge	1184,5	0	1069,25	390,35	61,6	2837,5	1574,3	1278,9	2946,4	1030,2	1237,3
teža vseh org.		32660	11193	13430,25	17323,1	11862,4	82021,91	47367,4	36957,6	110032,8	31739,25	39458,77

Če pogledamo podatke o celotni mokri masi organizmov po posameznih vzorcih vidimo, da so med njimi precejšnje razlike. Celotna mokra masa organizmov na postajah se je ta gibala od nekaj več kot 11 kg/100m² do malo več kot 110 kg/100m² (Tabela 2). Nad 40 kg organizmov na 100 m² smo dobili v vzorcih (HTC-D7, HTC-D8 in HTC-D9), kjer je prevladovala alga *P. squamaria*. Med 20 in 40 kg v vzorcih na 100 m² smo dobili HTC-D1, HTC-D9 in HTC-D11, pod 20 kg pa v vzorcih HTC-D3 do HTC-D6.



Slika 12: Boxplot deležev mokre mase posameznih širših taksonomskih skupin iz vzorcev raziskovalne dredže.

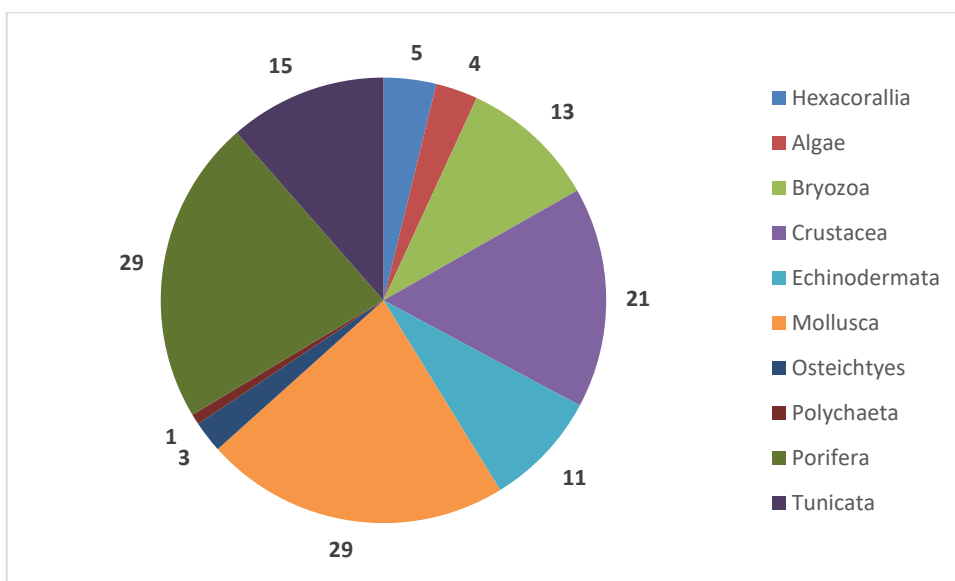
Velike razlike so bile tudi v deležih, ki jih posamezne skupine dosejajo znotraj posameznega vzorca. V povprečju so imele največji delež spužve s 35,84 %, sledijo iglokožci z 22,23 %, alga *P. squamaria* 14,75 %, plaščarji z 11,72 % in školjke z 8,92 (Tabela 3, Slika 12). Spužve so imele v 70 % vzorcev delež mokre mase višji od 25%, na treh postajah (HTC-D1, HTC-D3 in HTC-D9) pa so bile daleč najbolj dominantne (40,71 % do 71,25 %). Najmanjši delež mokre mase so spužve imele v vzorcih HTC-D7, HTC-D8 in HTC-D9 z območja facies z alga *P. squamaria* (17,11 % - 22,32 %). V teh vzorcih je po deležu mokre mase prevladovala alga *P. squamaria* (med 32,65 in 58,96

% celotne mokre mase organizmov) (Tabela 4). V vzorcu HTC-D6 so prevladovali iglokožci z 47,4 % deležem mokre mase, predvsem na račun deleža kačjerepa *O. quinquemaculata* (45,99 %). Tudi v vzorcih HTC-D1, HTC-D4 in HTC-D5 je bil delež iglokožcev velik, v zadnjih dveh tudi približno enakovreden deležu spužev. Delež plaščarjev je bil večji od 20 % v treh vzorcih (HTC-D3, HTC-D5 in HTC-D11), delež školjk pa je presegel 20 % le v vzorcu HTC-D11. V vzorcih HTC-D4, HTC-D5 in HTC-D11 so bili deleži dveh ali treh najbolj dominantnih skupin precej podobni.

Tabela 3: Delež mokre mase širših taksonomskih skupin in po mokri masi najdominantnejših vrst v vzorcih dredž, preračunan glede na težo vseh organizmov v posamezni dredži. Z rdečo so označeni deleži večji od 40 %, z oranžno pa tisti večji od 20 %.

		HTC-D1	HTC-D3	HTC-D4	HTC-D5	HTC-D6	HTC-D7	HTC-8	HTC-D9	HTC-D10	HTC-D11	povprečje
Ochrophyta	<i>Peysonnella squamaria</i>	0,00	4,22	0,00	0,00	0,00	58,96	32,65	0,00	49,24	2,39	14,75
Porifera	<i>Suberites domuncula</i>	0,00	3,94	0,35	0,73	2,74	0,13	0,47	1,27	0,07	1,38	1,11
Porifera	<i>Tethya citrina</i>	0,00	7,22	6,47	4,93	0,00	3,03	2,63	3,88	3,30	8,88	4,04
Porifera	<i>Ulosa stuposa</i>	14,86	17,35	6,47	10,72	15,21	9,49	12,75	19,42	9,35	12,36	12,80
Porifera	<i>Raspailia viminalis</i>	14,86	0,00	10,41	7,73	3,41	3,42	4,86	10,91	5,54	2,53	6,37
Porifera	<i>Clathria coralloides</i>	6,43	2,63	3,41	4,57	4,23	0,00	0,00	3,25	0,00	0,00	2,45
Porifera	<i>Dysidea avara</i>	0,00	1,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,13	0,00	0,62	0,32
Porifera	<i>Crella</i> sp.	0,00	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
Porifera	<i>Suberites.domuncula+Tethya citrina</i>	18,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,86
Porifera	<i>Haliclona</i> sp. (siva)	0,00	6,00	1,57	1,10	3,71	0,00	0,00	6,67	0,00	0,67	1,97
Porifera	<i>Haliclona simulans</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	1,11	0,44	0,00	0,60	0,81	0,00	0,30
Porifera	<i>Tedania anhelans</i>	16,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,02	0,00	0,00	3,65
Porifera	Ostale spužve	0,00	1,88	0,00	1,58	0,00	0,60	1,61	1,17	1,85	0,86	0,95
Porifera	Porifera	71,25	40,71	28,70	31,36	30,42	17,11	22,32	68,33	20,91	27,30	35,84
Gastropoda	Gastropoda s hiško	0,00	0,00	2,10	1,04	0,59	0,39	1,31	0,67	0,51	1,43	0,80
Bivalvia	Bivalvia	0,00	15,10	12,95	10,41	4,82	1,62	10,37	7,59	4,59	21,72	8,92
Crustacea	Crustacea s hiško	0,00	0,00	3,15	2,38	7,12	0,47	2,05	1,20	0,42	3,68	2,05
Crustacea	Crustacea brez hiške	0,00	0,00	0,44	0,91	0,30	0,19	0,26	0,67	0,12	0,14	0,30
Crustacea	Crustacea	0,51	2,91	3,59	3,29	7,42	0,66	2,30	1,87	0,53	3,82	2,69
Echinodermata	<i>Ophiothrix quinquemaculata</i>	24,61	10,51	28,70	24,85	45,99	11,54	17,20	15,11	13,64	15,18	20,73
Echinodermata	morski ježki	0,00	4,22	0,87	1,10	1,41	0,93	1,94	0,21	2,31	2,00	1,50
Echinodermata	Echinodermata	24,61	14,73	29,57	25,94	47,40	12,47	19,14	15,32	15,95	17,18	22,23
Tunicata	Tunicata	0,00	22,33	15,14	25,70	8,83	5,33	8,58	2,75	5,59	22,91	11,72
Koraligene	Koraligene alge	3,63	0,00	7,96	2,25	0,52	3,46	3,32	3,46	2,68	3,25	3,05

V vzorcih iz dredže smo določili 131 taksonov, od tega 108 do vrste in 18 do rodu (Tabela 4). Največ taksonov smo našli med spužvami (Porifera) in mehkužci (Mollusca), 29 (Slika 13). Sledijo raki (Crustacea) z 21 taksoni, plaščarji (Tunicata) s 15, mahovnjaki (Bryozoa) s 13 in iglokožci (Echinodermata) z 11 taksoni. Med mehkužci je največ polžev s 15 taksoni, sledijo školjke s 13 taksonov. Med raki so prevladovale rakovice (Brachyura) z 10 taksoni, sledili so raznorepci (Anomura), 4 taksoni pa sodijo med prave kozice. Našli smo tudi 4 taksone alg, od tega smo 3 določili do vrste.



Slika 13: Število taksonov znotraj širših taksonomskih skupin.

V največ vzorcih dredž so se pojavljale spužve *Mycale tunicata*, *Phorbast fictitius*, *Suberites domuncula*, *Tethya citrina* in *Ulosa stuposa*, školjka *Mimachlamys varia*, raki *Ethusa mascarone*, *Paguristes eremita*, *Pilumnus spinifer* in *Pisidia bluteli*, kačjerep *Ophiotrix quinquemaculata*, morski ježek *Psammechinus microtuberculatus* in plaščarji *Ascidella aspersa*, *Didemnum maculosum*, ter *Microcosmus sabatieri* (Tabela 4).

Največ taksonov smo našli v vzorcih iz dredž HTC-D8 in HTC-D10 (64 in 66), ki so bile pobrane na območju s faciesom alge *P. squamaria*. Najmanj taksonov smo našli v dredži HTC-D3 (44), v preostalih pa je bilo število primerljivo (52-55).

Tabela 4: Taksoni in njihovo pojavljanje v vzorcih dredž. Z odebeljeno pisavo in obarvanim ozadjem so označene vrste, ki so se pojavile v najmanj 90 % vzorcev.

irši takson	ožji takson	HTC-D1	HTC-D3	HTC-D4	HTC-D5	HTC-D6	HTC-D7	HTC-D8	HTC-D9	HTC-D10	HTC-D11	št. pojavljanj v vzorcu
Porifera	<i>Aplysina aerophoba</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Porifera	<i>cf.Dictyonella incisa</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2
Porifera	<i>Chondrosia reniformis</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Porifera	<i>Crella rosea</i>	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2
Porifera	<i>Crella sp.</i>	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	4
Porifera	<i>Dysidea avara</i>	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	6
Porifera	<i>Geodia conchylega</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Porifera	Halichondridae	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Porifera	<i>Haliclona simulans</i>	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	5
Porifera	<i>Haliclona sp.</i>	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	9
Porifera	<i>Ircinia cf. variabilis</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Porifera	<i>Lyssodendoryx sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Porifera	Microcionidae	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Porifera	<i>Mycale contarenii</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Porifera	<i>Mycale sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Porifera	<i>Mycale tunicata</i>	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	9
Porifera	<i>Myxilla sp. (cf. prouhoi/incrustans)</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
Porifera	<i>Penares helleri</i>	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2
Porifera	<i>Phorbas fictitius</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
Porifera	<i>Plakina sp.</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Porifera	<i>Raspailia viminalis</i>	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	4
Porifera	<i>Sarcotragus spinulosus</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Porifera	<i>Spongia officinalis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Porifera	<i>Suberites carnosus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Porifera	<i>Suberites domuncula</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
Porifera	<i>Suberites massa</i>	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	6
Porifera	<i>Tedania anhelans</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2
Porifera	<i>Tethya citrina</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
Porifera	<i>Ulosa stuposa</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
Hexacorallia	<i>Adamsia palliata</i>	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	6
Hexacorallia	<i>Calliactis parasitica</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	3

Hexacorallia	<i>Cereus pedunculatus</i>	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	8
Hexacorallia	Actiniaria	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Hexacorallia	<i>Epizoanthus</i> sp.	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	6
Mollusca	<i>Aporrhais pespelecani</i>	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	5
Mollusca	<i>Bolinus brandaris</i>	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	8
Mollusca	<i>Diodora gibberula</i>	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	6
Mollusca	<i>Diodora graeca</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	3
Mollusca	<i>Diodora italica</i>	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	3
Mollusca	<i>Euthria cornea</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2
Mollusca	<i>Fusinus</i> sp.	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	3
Mollusca	<i>Gibbula magus</i>	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	7
Mollusca	<i>Hexaplex trunculus</i>	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	4
Mollusca	<i>Berthella plumula</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Mollusca	cf. <i>Geitodoris portmanni</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Mollusca	<i>Doriopsilla areolata</i>	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	5
Mollusca	<i>Doris pseudoargus</i>	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	6
Mollusca	<i>Geitodoris planata</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	3
Mollusca	<i>Jorunna tomentosa</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	3
Mollusca	<i>Aequipecten opercularis</i>	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	8
Mollusca	<i>Anomia</i> sp.	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	8
Mollusca	<i>Arca noae</i>	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	5
Mollusca	<i>Astrea rugosa</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Mollusca	<i>Flexopecten flexuosus</i>	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	8
Mollusca	<i>Flexopecten glaber</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	3
Mollusca	<i>Laevicardium oblongum</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Mollusca	<i>Limaria hians</i>	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	5
Mollusca	<i>Limaria tuberculata</i>	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	6
Mollusca	<i>Mimachlamys varia</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
Mollusca	<i>Modiolus barbatus</i>	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	7
Mollusca	<i>Monia patelliformis</i>	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	7
Mollusca	<i>Ostrea edulis</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	3
Mollusca	<i>Sepia officinalis</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Rhodophyta	<i>Anotrichium furcellatum</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Rhodophyta	<i>Peyssonnelia squamaria</i>	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	5
Rhodophyta	Corallinales	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	9
Rhodophyta	<i>Rodriguezella borneyi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1

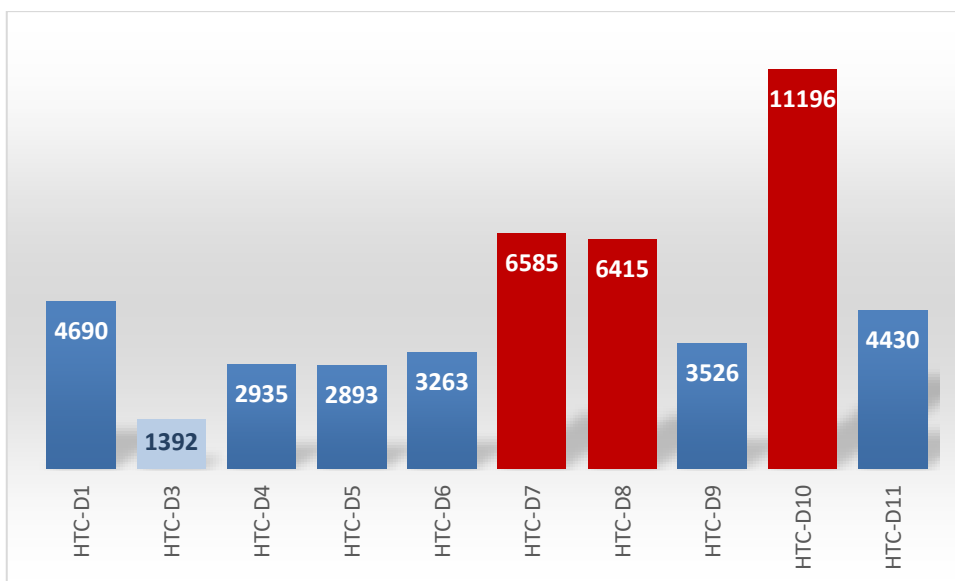
Bryozoa	<i>Schizoporella dunkeri</i>	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	8
Bryozoa	<i>Schizomavella</i> spp.	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	8
Bryozoa	<i>Reptadeonella violacea</i>	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	8
Bryozoa	<i>Hagyosinodos</i> sp.	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	7
Bryozoa	<i>Schizobrachiella sanguinea</i>	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	4
Bryozoa	<i>Callopora dumerilii</i>	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	4
Bryozoa	<i>Chorizopora brogniartii</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	3
Bryozoa	<i>Microporella cf. modesta</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	3
Bryozoa	<i>Fron dipora verrucosa</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Bryozoa	<i>Tubulipora</i> sp.	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2
Bryozoa	<i>Bugulina cf. spicata</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2
Bryozoa	<i>Rhynchozoon neapolitanum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bryozoa	<i>Aetea</i> spp.	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	2
Crustacea	<i>Achaeus cranchii</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Crustacea	<i>Athanas nitescens</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Crustacea	<i>Crangon crangon</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Crustacea	<i>Ethusa mascarone</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
Crustacea	<i>Eulalus cranchii</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Crustacea	<i>Galathea intermedia</i>	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	3
Crustacea	<i>Ilia nucleus</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Crustacea	<i>Inachus thoracicus</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2
Crustacea	<i>Inachus dorsettensis</i>	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	3
Crustacea	<i>Inachus</i> sp.	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	7
Crustacea	<i>Macropodia rostrata</i>	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	3
Crustacea	<i>Paguristes eremita</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
Crustacea	<i>Pagurus anachoretus</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Crustacea	<i>Pagurus excavatus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Crustacea	<i>Pagurus forbesii</i>	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	3
Crustacea	<i>Pagurus prideaux</i>	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	4
Crustacea	<i>Pilumnus spinifer</i>	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9
Crustacea	<i>Pinnotheres pisum</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Crustacea	<i>Eurynome spinosa</i>	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	3
Crustacea	<i>Pisidia bluteli</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
Crustacea	<i>Typton spongicola</i>	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	6
Echinodermata	<i>Astropecten aranciacus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Echinodermata	Holothuroida	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1

Echinodermata	<i>Cucumaria planci</i>	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	7
Echinodermata	<i>Echinaster sepositus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Echinodermata	<i>Holothuria</i> sp.	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2
Echinodermata	<i>Ophioderma longicauda</i>	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	6
Echinodermata	<i>Ophiothrix quinquemaculata</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
Echinodermata	<i>Ophiura</i> sp.	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	7
Echinodermata	<i>Paracentrotus lividus</i>	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	5
Echinodermata	<i>Psammechinus microtuberculatus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
Echinodermata	<i>Sphaerechinus granularis</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	2
Tunicata	<i>Aplidium</i> sp./ <i>Morchellium</i> sp.	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	3
Tunicata	<i>Ascidia mentula</i>	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	3
Tunicata	<i>Asidiella aspersa</i>	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	9
Tunicata	<i>Asidiella</i> sp.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Tunicata	<i>Botryllus schlosseri</i>	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	4
Tunicata	<i>Microcosmus</i> sp.	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2
Tunicata	<i>Ciona intestinalis</i>	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	6
Tunicata	Didemnidae	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	5
Tunicata	<i>Didemnum maculosum</i>	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	9
Tunicata	<i>Distomus variolosus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2
Tunicata	<i>Microcosmus sabatieri</i>	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9
Tunicata	<i>Microcosmus vulgaris</i>	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	8
Tunicata	<i>Phallusia mammilata</i>	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	8
Tunicata	<i>Pyura</i> sp.	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
Tunicata	<i>Diplosoma spongiforme</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	3
Polychaeta	<i>Aphrodita aculeata</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Osteichthyes	<i>Hippocampus hippocampus</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Osteichthyes	<i>Serranus hepatus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Osteichthyes	<i>Solea solea</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
skupno št. taksonov v dredži		53	52	44	54	54	53	64	55	66	52	

Osebkke posameznih taksonov iz vzorcev dredže smo tudi prešteli. Abundanco smo uspeli ovrednotiti za 87 taksonov (Tabela 5). Največ neprešteti taksonov je iz treh širših taksonov, spužve, mahovnjaki in alge. Pri spužvah je bil problem zaradi razpada osebkov med dredžanjem in sortiranjem.

Daleč najvišjo povprečno številčnost osebkov na 100 m² smo zabeležili za kačjerepa *O. quinque maculatus* (3470 osebkov/100 m²), sledijo morski ježek *P. microtuberculatus* (271), školjka *M. varia* (243), rak samota *P. eremita* (115), plaščar *M. sabatieri* (72) in spužva *Suberites domuncula* (54).

Največje gostote organizmov smo našli v vzorcih iz dredž HTC-D7, HTC-D8 in HTC-D10 (6585, 6415 in 11196), ki so bile pobrane na območju s faciesom alge *P. squamaria* (Slika 14). Najmanjše gostote organizmov smo zabeležili v vzorcu iz dredže HTC-D3 (1392), v preostalih pa je bilo število relativno primerljivo (2893-4690).



Slika 14: Gostota organizmov/100 m² v posameznem vzorcu dredže. Z rdečo so označeni vzorci z največjimi gostotami, s svetlo modro pa vzorec z najmanjšo gostoto.

Tabela 5: Taksoni in njihove gostote na 100 m² zabeleženi na podlagi vzorcev dredž. Z odebeljeno pisavo in obarvanim ozadjem so označene v povprečju najštevilčnejše vrste.

		HTC-D1	HTC-D3	HTC-D4	HTC-D5	HTC-D6	HTC-D7	HTC-D8	HTC-D9	HTC-D10	HTC-D11	povprečna gostota
Porifera	<i>Suberites domuncula</i>	24,15	25,2	11,75	10,55	22,88	9,08	44,98	23,49	10,16	48,48	23
Porifera	<i>Tethya citrina</i>	111,55	23,1	21,15	21,1	5,28	63,56	44,98	23,49	127	96,96	54
Hexacorallia	<i>Adamsia palliata</i>	9,2	12,6	0	0	8,8	9,08	6,92	0	0	18,18	6
Hexacorallia	<i>Calliactis parasitica</i>	2,3	0	0	0	0	0	3,46	0	0	3,03	1
Hexacorallia	<i>Cereus pedunculatus</i>	1,15	21	2,35	0	0	20,43	20,76	5,22	15,24	96,96	18
Hexacorallia	Actiniaria idet.	0	0	0	2,11	0	0	0	0	0	0	0
Hexacorallia	<i>Epizoanthus</i> sp.	0	0	7,05	8,44	10,56	2,27	3,46	10,44	0	0	4
Mollusca	<i>Aporrhais pespelecani</i>	0	0	72,85	35,87	7,04	0	0	39,15	0	9,09	16
Mollusca	<i>Bolinus brandaris</i>	0	6,3	2,35	0	1,76	20,43	31,14	7,83	40,64	15,15	13
Mollusca	<i>Diodora gibberula</i>	3,45	2,1	0	0	1,76	6,81	0	0	5,08	3,03	2
Mollusca	<i>Diodora graeca</i>	0	0	0	0	0	0	27,68	0	10,16	9,09	5
Mollusca	<i>Diodora italica</i>	1,15	6,3	0	0	0	0	10,38	0	0	0	2
Mollusca	<i>Euthria cornea</i>	0	0	0	0	0	0	3,46	0	5,08	0	1
Mollusca	<i>Fusinus</i> sp.	0	0	0	0	0	2,27	0	2,61	5,08	0	1
Mollusca	<i>Gibbula magus</i>	2,3	2,1	0	0	1,76	79,45	62,28	0	147,32	21,21	32
Mollusca	<i>Hexaplex trunculus</i>	1,15	0	2,35	4,22	0	0	0	0	15,24	0	2
Mollusca	<i>Berthella plumula</i>	0	0	0	0	0	2,27	0	0	0	0	0
Mollusca	cf. <i>Geitodoris portmanni</i>	0	0	0	0	0	2,27	0	0	0	0	0
Mollusca	<i>Doriopsilla areolata</i>	1,15	0	0	2,11	0	9,08	3,46	0	20,32	0	4
Mollusca	<i>Doris pseudoargus</i>	4,6	2,1	0	4,22	0	4,54	0	2,61	5,08	0	2
Mollusca	<i>Geitodoris planata</i>	0	0	0	0	0	6,81	13,84	0	10,16	0	3
Mollusca	<i>Jorunna tomentosa</i>	0	2,1	2,35	0	0	0	0	0	0	3,03	1
Mollusca	<i>Aequipecten opercularis</i>	2,3	58,8	4,7	10,55	8,8	0	162,62	0	35,56	84,84	37
Mollusca	<i>Anomia</i> sp.	0	31,5	47	2,11	0	4,54	10,38	5,22	15,24	99,99	22
Mollusca	<i>Arca noae</i>	0	0	0	0	0	11,35	3,46	5,22	10,16	3,03	3
Mollusca	<i>Astrea rugosa</i>	0	0	0	0	0	2,27	0	0	0	0	0
Mollusca	<i>Flexopecten flexuosus</i>	3,45	4,2	0	0	1,76	13,62	24,22	5,22	66,04	6,06	12
Mollusca	<i>Flexopecten glaber</i>	1,15	0	0	0	0	0	27,68	0	10,16	0	4
Mollusca	<i>Laevicardium oblongum</i>	0	2,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mollusca	<i>Limaria hians</i>	0	0	0	0	1,76	18,16	3,46	0	60,96	3,03	9
Mollusca	<i>Limaria tuberculata</i>	0	0	0	2,11	0	36,32	62,28	2,61	5,08	9,09	12

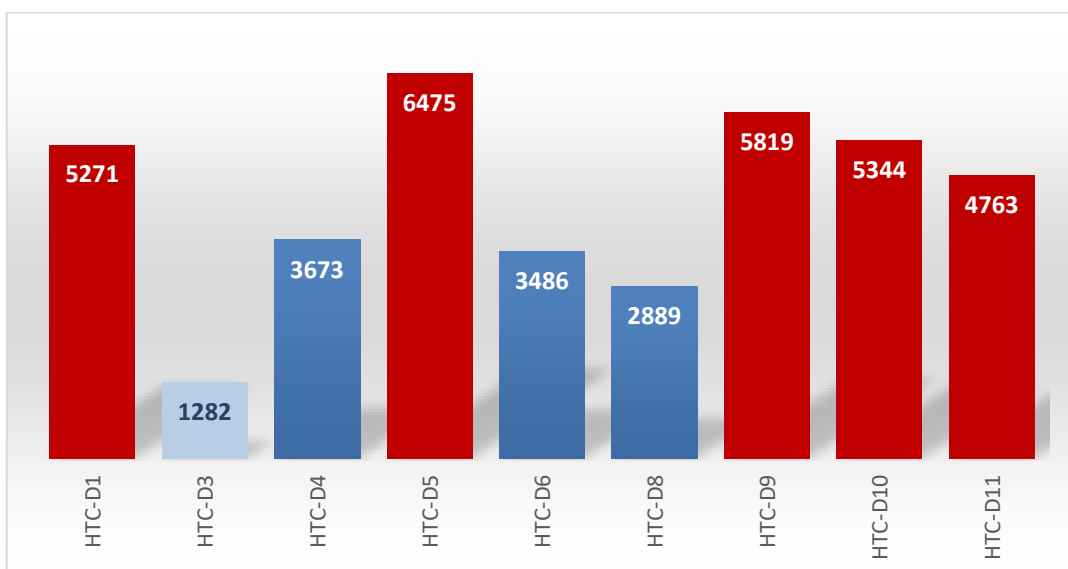
Mollusca	<i>Mimachlamys varia</i>	115	126	152,75	162,47	45,76	283,75	349,46	153,99	594,36	448,44	243
Mollusca	<i>Modiolus barbatus</i>	0	4,2	7,05	18,99	0	34,05	51,9	0	121,92	90,9	33
Mollusca	<i>Monia patelliformis</i>	0	2,1	0	4,22	0	2,27	3,46	7,83	10,16	6,06	4
Mollusca	<i>Ostrea edulis</i>	0	0	0	6,33	3,52	0	0	0	10,16	0	2
Crustacea	<i>Achaeus cranchii</i>	0	0	0	0	0	2,27	0	0	0	0	0
Crustacea	<i>Athanas nitescens</i>	0	0	0	0	0	4,54	0	0	0	0	0
Crustacea	<i>Crangon crangon</i>	0	0	0	0	0	2,27	0	0	0	0	0
Crustacea	<i>Ethusa mascarone</i>	4,6	2,1	28,2	18,99	5,28	27,24	24,22	15,66	25,4	6,06	16
Crustacea	<i>Eulalus cranchii</i>	0	2,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Crustacea	<i>Galathea intermedia</i>	0	2,1	0	0	1,76	0	0	2,61	0	0	1
Crustacea	<i>Ilia nucleus</i>	0	0	0	2,11	0	0	0	0	0	0	0
Crustacea	<i>Inachus thoracicus</i>	3,45	0	0	4,22	0	0	0	0	0	0	1
Crustacea	<i>Inachus dorsettensis</i>	2,3	2,1	0	4,22	0	0	0	0	0	0	1
Crustacea	<i>Inachus sp.</i>	0	0	2,35	0	3,52	18,16	10,38	5,22	10,16	9,09	6
Crustacea	<i>Macropodia rostrata</i>	0	0	0	2,11	1,76	0	0	2,61	0	0	1
Crustacea	<i>Paguristes eremita</i>	44,85	52,5	72,85	82,29	114,4	99,88	273,34	96,57	182,88	133,32	115
Crustacea	<i>Pagurus anachoretus</i>	0	0	0	0	0	4,54	0	0	0	0	0
Crustacea	<i>Pagurus excavatus</i>	10,35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Crustacea	<i>Pagurus forbesii</i>	0	0	4,7	2,11	3,52	0	0	0	0	0	1
Crustacea	<i>Pagurus prideaux</i>	1,15	12,6	0	0	0	0	6,92	0	0	12,12	3
Crustacea	<i>Pilumnus spinifer</i>	6,9	6,3	4,7	10,55	3,52	13,62	0	20,88	5,08	3,03	7
Crustacea	<i>Pinnotheres pisum</i>	0	0	0	0	1,76	0	0	0	0	0	0
Crustacea	<i>Eurynome spinosa</i>	0	2,1	0	0	0	9,08	3,46	0	0	0	1
Crustacea	<i>Pisidia bluteli</i>	49,45	21	70,5	42,2	35,2	22,7	34,6	78,3	76,2	60,6	49
Crustacea	<i>Typton spongicola</i>	0	0	0	8,44	3,52	9,08	10,38	10,44	25,4	0	7
Echinodermata	<i>Astropecten aranciacus</i>	0	0	0	0	1,76	0	0	0	0	0	0
Echinodermata	<i>Holothuridea idet</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	5,08	0	1
Echinodermata	<i>Cucumaria planci</i>	2,3	4,2	0	8,44	0	0	3,46	10,44	10,16	6,06	5
Echinodermata	<i>Echinaster sepositus</i>	1,15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Echinodermata	<i>Holothuria sp.</i>	1,15	0	0	0	1,76	0	0	0	0	0	0
Echinodermata	<i>Ophioderma longicauda</i>	1,15	0	11,75	2,11	10,56	0	0	2,61	0	3,03	3
Echinodermata	<i>Ophiothrix quinquemaculata</i>	4195,2	720,3	2317,1	2245,04	2847,68	4857,8	4252,34	2915,37	7838,44	2514,9	3470
Echinodermata	<i>Ophiura sp.</i>	1,15	0	4,7	4,22	0	22,7	24,22	2,61	81,28	0	14
Echinodermata	<i>Paracentrotus lividus</i>	0	0	2,35	0	0	95,34	41,52	2,61	172,72	0	31
Echinodermata	<i>Psammechinus microtuberculatus</i>	63,25	109,2	14,1	59,08	47,52	583,39	463,64	20,88	1026,16	318,15	271
Echinodermata	<i>Sphaerechinus granularis</i>	0	2,1	0	0	0	0	0	0	5,08	0	1

Tunicata	<i>Aplidium sp./Morchellium sp.</i>	0	0	2,35	0	0	0	3,46	0	15,24	0	2
Tunicata	<i>Ascidia mentula</i>	0	0	0	2,11	0	4,54	6,92	0	0	0	1
Tunicata	<i>Ascidella aspersa</i>	1,15	0	9,4	6,33	7,04	2,27	17,3	7,83	10,16	3,03	6
Tunicata	<i>Ascidella sp.</i>	0	10,5	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Tunicata	<i>Botryllus schlosseri</i>	1,15	0	0	2,11	0	0	0	2,61	5,08	0	1
Tunicata	<i>Microcosmus sp.</i>	0	0	2,35	2,11	0	0	0	0	0	0	0
Tunicata	<i>Ciona intestinalis</i>	3,45	0	0	8,44	7,04	0	10,38	0	15,24	21,21	7
Tunicata	<i>Didemnidae</i>	0	18,9	9,4	0	0	0	20,76	0	5,08	9,09	6
Tunicata	<i>Didemnum maculosum</i>	6,9	0	16,45	27,33	7,04	4,54	0	15,66	15,24	39,39	15
Tunicata	<i>Diplosoma spongiforme</i>	0	2,1	0	0	0	0	0	0	10,16	9,09	2
Tunicata	<i>Distomus variolosus</i>	0	0	0	0	5,28	0	0	0	0	9,09	1
Tunicata	<i>Microcosmus sabatieri</i>	3,45	56,7	4,7	18,99	12,32	118,04	131,48	0	243,84	130,29	72
Tunicata	<i>Microcosmus vulgaris</i>	0	0	9,4	10,55	3,52	15,89	6,92	5,22	5,08	42,42	10
Tunicata	<i>Phallusia mammilata</i>	0	10,5	4,7	16,88	7,04	13,62	13,84	5,22	5,08	0	8
Tunicata	<i>Pyura sp.</i>	0	18,9	9,4	6,33	8,8	9,08	72,66	5,22	45,72	24,24	20
Polychaeta	<i>Aphrodita aculeata</i>	0	0	0	0	0	0	6,92	0	0	0	1
Osteichthyes	<i>Hippocampus hippocampus</i>	0	2,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Osteichthyes	<i>Sepia officinalis</i>	0	0	0	0	0	0	0	2,61	0	0	0
Osteichthyes	<i>Serranus hepatus</i>	1,15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Osteichthyes	<i>Solea solea</i>	0	2,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
gostota organizmov v vzorcu		4690	1392	2935	2893	3263	6585	6415	3526	11196	4430	
število taksonov v vzorcu		36	38	32	40	36	45	45	35	48	39	

Med dredžanjem smo za vsako dredžo posneli tudi celotni transekt. Te videoposnetke smo analizirali in tako pridobili seznam vrst in njihovo gostoto na 100 m². Abundanco smo uspeli ovrednotiti za 54 taksonov (Tabela 6), kar je 33 taksonov manj kot v vzorcih iz dredž. So pa bili ovrednoteni taksoni tudi različni od tistih iz vzorcev iz dredž. Tako smo npr. ovrednotili številčnost za več taksonov spužev (17:2), pri drugih širših taksonih pa smo zaznali in prešteli osebkke pri manjšem številu taksonov. Smo pa na videoposnetkih zaznali tudi taksone, ki ji v dredži nismo našli. Taka je npr. vetrnica *Pymanthus pulcher*, ki je z nogo vsidran v sediment v katerega se ob nevarnosti vpotegne, ali pa *Cerianthus membranaceus*.

Daleč najvišjo povprečno številčnost osebkov na 100 m² smo zabeležili za kačjerepa *O. quinqemaculatus* (3827 osebkov/100 m²) (Tabela 6). Ta povprečna gostota se precej ujema s tisto iz vzorcev dredže (3470 osebkov/100 m²). Naslednji v povprečju najštevilčnejša vrsta je sončna vetrnica (*Cereus pedunculatus*) s povprečno gostoto 144 osebkov/100 m². V vzorcih dredže je bila ugotovljena gostota bistveno manjša (18). Vzrok je v načinu življenja, kot smo ga opisali pri vetrnici *P. pulcher*. Le še 2 vrsti sta presegli gostote nad 50 osebkov/100 m², školjka *M. varia* (64) in spužva *Ulosa stuposa* (52).

Najvišje gostote organizmov v vzorcih so bile med 6475 in 4763 osebkov/100 m², najnižjo pa smo zabeležili v vzorcu HTC-D3 (1282 osebkov/100 m²) (Slika 15).



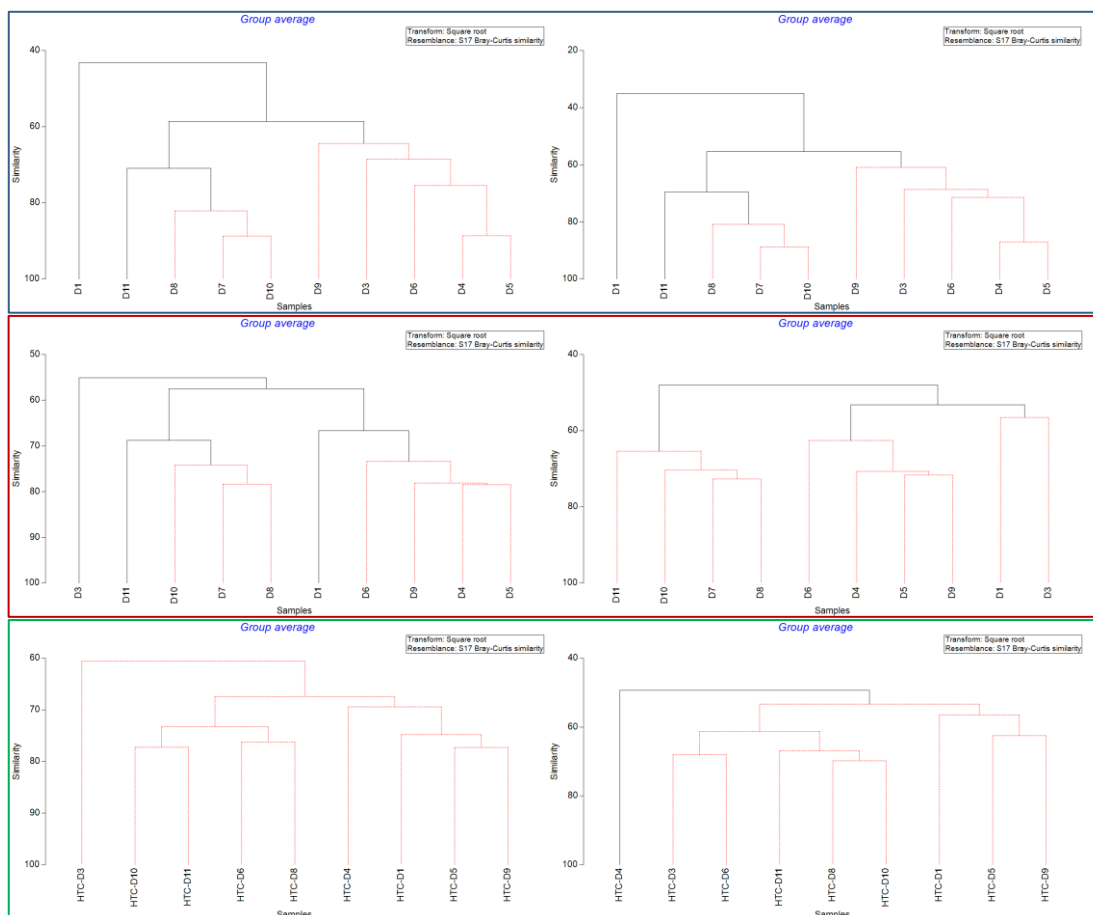
Slika 15: Gostota organizmov/100 m² za posamezni transekt pridobljena z analizo vidoposnetkov. Z rdečo so označeni vzorci z največjimi gostotami, s svetlo modro pa vzorec z najmanjšo gostoto.

Tabela 6: Taksoni in njihove gostote na 100 m² zabeleženi na podlagi vzorcev dredž. Z odebeljeno pisavo in obarvanim ozadjem so označene v povprečju najštevilčnejše vrste.

širši takson	oži takson	HTC-D1	HTC-D3	HTC-D4	HTC-D5	HTC-D6	HTC-D8	HTC-D9	HTC-D10	HTC-D11	povprečje abundanc
Porifera	<i>Aplysina aerophoba</i>	0	0	0	0	0	2,9	0	0	0	0,32
Porifera	<i>cf. Clathria compressa</i>	1,2	1,1	0	1,77	0	0	0	0	0	0,45
Porifera	<i>cf. Haliclona simulans</i>	4,2	0	2,82	12,39	3,3	4,35	3,92	12,8	0	4,86
Porifera	<i>Cliona celata</i>	0	0	0	0	0	0	3,92	0	1,96	0,65
Porifera	<i>Crella</i> sp.	0,6	2,2	0,94	1,77	1,1	0	7,84	0	1,96	1,82
Porifera	<i>Dysidea avara</i>	1,2	1,1	0	3,54	0	0	9,8	6,4	1,96	2,67
Porifera	<i>Haliclona</i> sp.	3	6,6	1,88	5,31	6,6	5,8	52,92	0	0	9,12
Porifera	<i>Ircinia cf. variabilis</i>	1,2	0	0	1,77	0	0	0	0	0	0,33
Porifera	<i>Mycale tunicata</i>	15	5,5	2,82	23,01	7,7	30,45	52,92	38,4	7,84	20,40
Porifera	<i>Phorbas fictitius</i>	0	2,2	0	1,77	0	0	1,96	0	1,96	0,88
Porifera	Porifera	1,8	2,2	0	3,54	0	0	5,88	0	3,92	1,93
Porifera	<i>Raspailia viminalis</i>	0	1,1	29,14	115,05	3,3	0	11,76	0	0	17,82
Porifera	<i>Suberites domuncula</i>	45,6	30,8	7,52	14,16	15,4	10,15	8,7	12,8	9,8	17,21
Porifera	<i>Suberites massa</i>	1,8	1,1	0,94	1,77	0	0	0	0	0	0,62
Porifera	<i>Tedania anhelans</i>	28,2	0	0	1,77	1,1	0	43,12	0	1,96	8,46
Porifera	<i>Tethya citrina</i>	65,4	14,3	7,52	14,16	8,8	10,15	17,4	32	33,32	22,56
Porifera	<i>Ulosa stuposa</i>	43,2	14,3	7,52	42,48	20,9	98,6	92,12	102,4	43,12	51,63
Hexacorallia	<i>Adamsia palliata</i>	4,2	5,5	0	0	0	1,45	5,88	3,2	5,88	2,90
Hexacorallia	<i>Cereus pedunculatus</i>	16,8	163,9	0,94	1,77	126,5	210,25	5,8	345,6	333,2	133,86
Hexacorallia	<i>Cerianthus membranaceus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1,96	0,22
Hexacorallia	<i>Epizoanthus</i> sp.	0	0	0	1,77	0	0	0	0	0	0,20
Hexacorallia	<i>Pymanthus pulcher</i>	0	0	0	0	0	0	0	16	0	1,78
Mollusca	<i>Aequipecten opercularis</i>	0	3,3	19,74	1,77	0	10,15	0	6,4	7,84	5,47
Mollusca	<i>Aporrhais pespelecani</i>	0	2,2	0	37,17	19,8	0	26,1	0	0	9,47
Mollusca	<i>Bolinus brandaris</i>	0	3,3	0	1,77	2,2	1,45	4,35	0	0	1,45
Mollusca	<i>Doris pseudoargus/Geitodoris planata</i>	0	2,2	1,88	3,54	2,2	0	2,9	3,2	0	1,77
Mollusca	<i>Flexopecten</i> sp.	0	4,4	0	1,77	1,1	27,55	0	16	3,92	6,08
Mollusca	<i>Fusinus</i> sp.	0	0	2,82	5,31	7,7	0	0	0	0	1,76

Mollusca	<i>Gibbula magus</i>	0	2,2	0	1,77	18,7	13,05	0	57,6	9,8	11,46
Mollusca	<i>Hexaplex trunculus</i>	0	0	0	0	0	0	0	3,2	0	0,36
Mollusca	<i>Mimachlamys varia</i>	22,8	50,6	39,48	74,34	35,2	72,5	27,55	35,2	215,6	63,70
Crustacea	<i>Inachus sp.</i>	0	0	0	1,77	0	0	1,45	0	0	0,36
Crustacea	<i>Macropodia sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Crustacea	<i>Paguroidea</i>	19,8	14,3	3,76	7,08	70,4	21,75	17,4	64	29,4	27,54
Echinodermata	<i>Cucumaria planci</i>	3	0	0	0	0	0	2,9	0	3,92	1,09
Echinodermata	<i>Echinaster sepositus</i>	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0,07
Echinodermata	<i>Holothuria sp.</i>	1,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,13
Echinodermata	<i>Ophioderma longicauda</i>	0	2,2	0	7,08	7,7	0	0	0	3,92	2,32
Echinodermata	<i>Ophiothrix quinquemaculata</i>	4947,39	870,43	3493,79	5979,77	3072,4	2314,78	5387,29	4416	3957,2	3826,56
Echinodermata	<i>Ophiura sp.</i>	0	0	0	5,31	0	0	2,9	0	0	0,91
Echinodermata	<i>Paracentrotus lividus</i>	0	1,1	0	0	0	0	1,45	54,4	0	6,33
Echinodermata	<i>Psammechinus microtuberculatus</i>	33	30,8	17,86	33,63	30,8	13,05	1,45	12,8	11,76	20,57
Tunicata	<i>Asciadiella sp.</i>	0	0	0	1,77	1,1	4,35	1,45	0	1,96	1,18
Tunicata	<i>Ciona intestinalis</i>	4,2	0	12,22	23,01	5,5	5,8	1,45	6,4	0	6,51
Tunicata	<i>Didemnum maculosum</i>	0	0	0	0	0	4,35	2,9	0	1,96	1,02
Tunicata	<i>Diplosoma spongiforme</i>	0	3,3	0	1,77	3,3	2,9	1,45	6,4	5,88	2,78
Tunicata	<i>Distomus variolosus</i>	0	0	0	0	4,4	0	0	0	0	0,49
Tunicata	<i>Microcosmus sabatieri</i>	0	0	3,76	7,08	3,3	4,35	1,45	83,2	35,28	15,38
Tunicata	<i>Microcosmus sp.</i>	6	31,9	0	1,77	0	0	5,8	0	7,84	5,92
Tunicata	<i>Microcosmus vulgaris</i>	0	0	8,46	15,93	0	8,7	2,9	0	15,68	5,74
Tunicata	<i>Phallusia mammilata</i>	0	3,3	7,52	14,16	5,5	4,35	1,45	6,4	1,96	4,96
Tunicata	<i>Pyura sp.</i>	0	3,3	0	0	0	5,8	0	0	0	1,01
gostota vseh organizmov v		5271	1282	3673	6475	3486	2889	5819	5344	4763	
vseh števnih taksonov je 54		24	30	21	38	27	25	34	23	29	

Za vsa območja smo na podlagi vseh treh naborov podatkov naredili analizo Simperof v programu Primer-e, ki na podlagi Bray-Curtisovovega indeksa podobnosti v kladogramu pokaže povezave med vzorci in označi značilne razlike (črne črte; rdeče črte pa povezujejo vzorce, ki si niso značilno različni). Te analize smo naredili tako na podatkih, ki vključujejo vrsto kačjerepa *O. quinque maculata*, kot tudi tistih, pri katerih smo to vrsto zaradi izrazite dominanc v abundanci izločili. Na podatkih pridobljenih iz videoposnetkov dredžinih transektov, na podlagi te analize, med vzorci praktični ni značilnih razlik (Slika 16; zeleni kvadrat). Analize na podatkih o mokri masi in podatkih pridobljenih iz vzorcev dredž pa pokažejo da se določeni vzorci oz. skupine vzorcev med seboj značilno razlikujejo (Slika 16; modri in rdeči kvadrat). Pri vseh 4 analizah se skupina treh vzorcev, ki so bili pobrani na faciesu z algo *P. squamaria*, loči od drugih vzorcev, med njimi pa je podobnost zelo visoka, med 70 in 80, odvisno od seta podatkov. Vzorci HTC-4, HTC-5, HTC-6 in HTC-9 so tudi vedno grupirani skupaj in med njimi ni značilnih razlik. Pozicije vzorcev HTC-1, HTC-3 in HTC-11 pa se med različnimi seti podatkov nekoliko spreminjajo. Vzorca HTC-1 in HTC-11 v treh primerih tvorita svojo ločeno skupino, HTC-3 pa le enkrat. K različnosti med vzorci z območja s faciesom z algo *P. squamaria*, med podatki o mokri masi največ prinese alga *P. squamaria*, med podatkih o številčnosti taksonov v vzorcih dredže pa morski ježek *Psammechinus microtubercularis*, katerega številčnost je povezana tudi z algo *P. squamaria*.



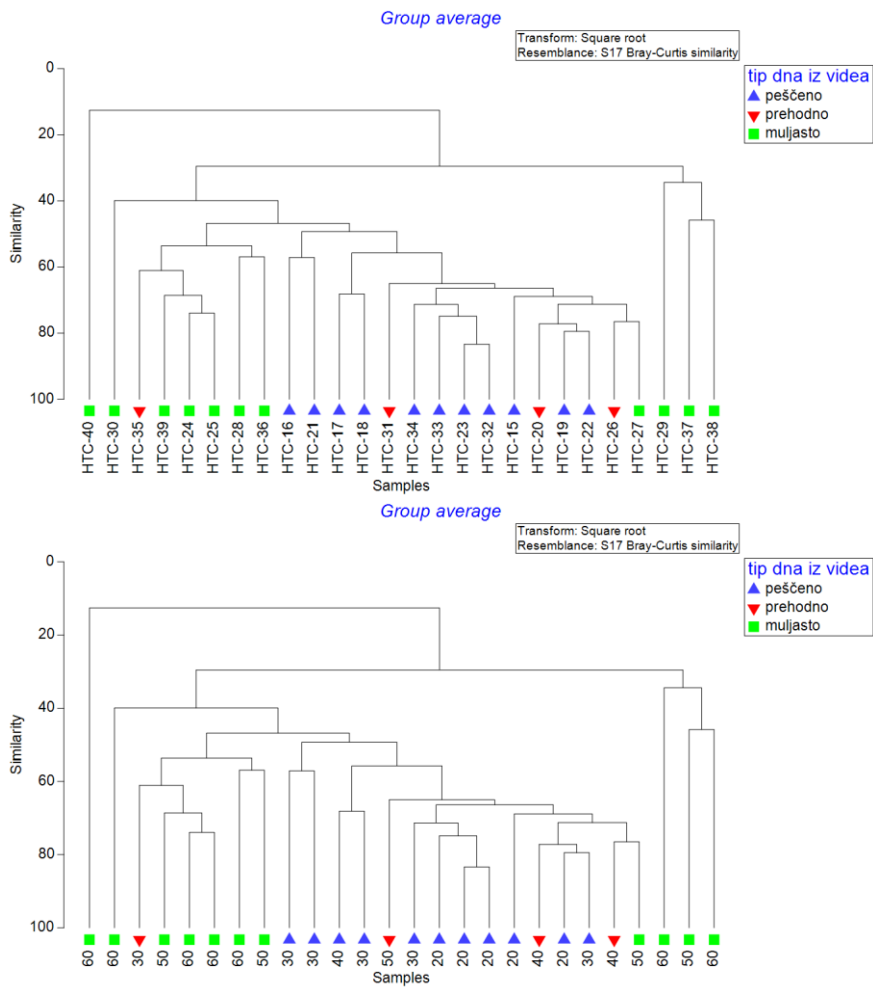
Slika 16: Kladogram pridobljen z analizo Simperof (Primer-e) in kaže podobnost med posameznimi vzorci. Vrednosti na y-osi označujejo podobnost (100 – identičnost, 0 – brez podobnosti). Črne črte povezujejo vzorce ali skupine vzorcev, ki so med seboj značilno različni. Kladogrami na levi so narejeni s podatki vključujoč kačjerepa *O. quinquemaculata*, na desni pa brez te vrst. Kladograma obkrožena z modrim kvadratom sta narejena na podatkih o mokrih masah, tista obkrožena z rdečim kvadratom na podatkih iz vzorcev dredž in tista obkrožena z zelenim kvadratom na podatkih iz videoposnetkov dredž.

5.2. Struktura epibentoške združbe na podlagi podatkov pridobljenih z videosanmi

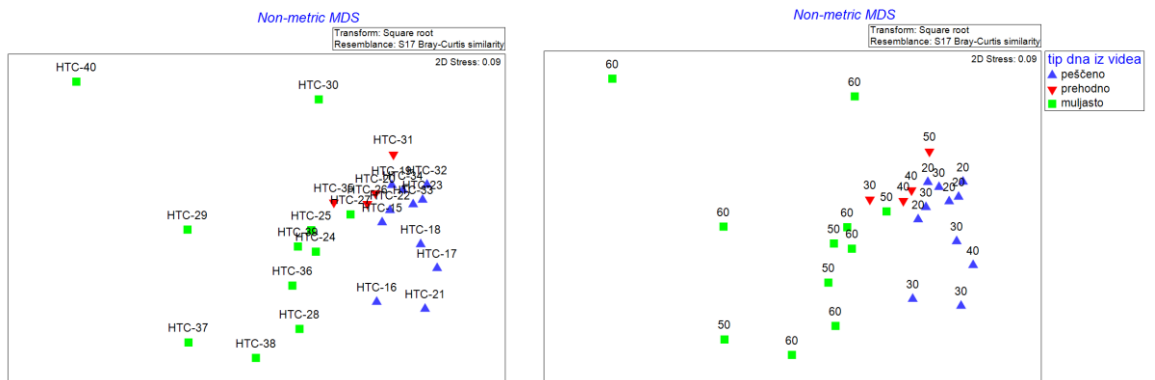
Za ugotavljanje strukture epibentoške združbe smo uporabili podatke s 25. transektov (HTC-15 do HTC-40). Posnetki iz prvega leta (HTC-1 do HTC-14), zaradi uporabe zgolj nadzorne kamere in posledično slabše kakovosti videoposnetkov, niso primerljivi z nadaljnjimi, tako jih za te potrebe nismo uporabili. Prav tako nismo uporabili posnetkov iz leta 2023 (HTC-41 do HTC-56) saj jih za te potrebe še nismo uspeli dovolj natančno analizirati.

V vseh analiziranih podtransektih smo ugotovili 155 taksonov, od tega smo jih 110 določili do vrste in 27 do rodu, preostalih 18 pa do višjih taksonov. Algo *Peysonnelia squamaria* smo morali iz tabele taksonov izločiti, saj podatki niso bili števnici, tako da smo zabeležili zgolj prisotnost oz. odsotnost na podtransektu. Ker smo hotelu ugotoviti osnovne značilnosti združbe, smo transekte na podtransekte delili ne zgolj po času (na tri minute), ampak tudi glede na zaznane druge spremembe. Tako smo dele, kjer je prišlo do očitnih sprememb na morskem dnu in združbi (poškodbe in osiromašenje) ločili od sosednjih delov transeкта. Na ta način smo dobili tudi podtransekte krajše od 3 minut. Podtransekte krajše od dveh minut in vse podtransekte, kjer smo zaznali poškodbe in osiromašenja smo izločili iz nadaljnje analize. Za izbrane podtransekte smo na podlagi videoposnetkov določili tip morskega dna (pesek, lepljivi pesek/prehodno, mulj) in na podlagi izrisa območij z enako vsebnostjo mulja tudi delež mulja v sedimentu. Podatke o združbi smo transformirali s kvadratno funkcijo (x^2) in jih analizirali. Za ugotavljanje razlik v združbi med posameznimi transekti smo s programom Primer-e izračunali Bray-Curtisov indeks podobnosti, rezultate pa prikazali s kaldogramom in nMDS (Slika 17 in 18). Že iz samih prikazov je razvidna ločitev transektov, ki smo jih na podlagi tipizacije dna iz videoposnetkov uvrstili med muljaste od tistih, ki smo jih opredelili kot peščene ali lepljive peščene/prehodne (skupaj jih sedaj poimenujemo kar peščeni). Če pogledamo delež mulja na transektih vidimo, da je le ta v peščeni skupini praviloma med 20 in 40 %, v muljasti pa praviloma 50 % in 60 %. Pri odstopanjih, s transektoma v peščeni skupini, ki imata 50 % mulja in transektom v muljasti skupini, ki ima 30 %

mulja, gre lahko tudi za napako v določenih vrednostih, saj so te vrednosti pobrane iz izrisa po modelu (interpolacija točkovnih podatkov) in tako niso realne.



Slika 17: Prikaz podobnosti (Bray-Curtis) med posameznimi transekti s kladogramom.



Slika 18: Prikaz podobnosti (Bray-Curtis) med posameznimi transekti s kladogramom.

Podobnost znotraj peščne skupine na podlagi opravljene SIMPER (Similarity Percentages - species contributions) analize je 61,00, znotraj muljaste 39,31, med obema skupinama pa je povprečna različnost 62,74. K razliki največ doprinese kačjerep *Ophiothrix quinquemaculata* (19,84%), ki je imel mnogo večjo številčnost na peščenih transektih. Sledijo sončna vetrnica *Cereus pedunculatus* (5,89 %), spužva *Ulosa stuposa* (4,77 %), školjka *Mimachlamys varia* (3,24 %), morska pomaranča *Tethya citirina* (3,18 %) itd. (glej tabelo 7). Večina taksonov ima večjo številčnost na peščenih transektih, koraligene alge (Corallinales) pa se pojavljajo izključno v peščeni skupini. Taksoni, ki se v večjem številu pojavljajo na muljastem dnu so med drugim bodičasti volek (*Bolinus brandaris*), mnogoščetinec *Myxicola infundibulum* in mahovnjak *Schizobrachiela sanguinea*.

Tabela 7: Doprinos vrst k razlikam v združbi na transektih iz peščne in muljaste skupine.

takson	Av.Abund	Av.Abund	Av.Diss	Diss/SD	Contrib%	Cum.%
<i>Ophiothrix quinquemaculata</i>	51.42	21.85	12.45	1.54	19.84	19.84
<i>Cereus pedunculatus</i>	11.76	1.69	3.69	1.32	5.89	25.72
<i>Ulosa stuposa</i>	10.58	1.93	2.99	2.05	4.77	30.49
<i>Mimachlamys varia</i>	7.21	1.55	2.03	1.49	3.24	33.73
<i>Tethya citirina</i>	6.37	0.85	2.00	1.68	3.18	36.91
Corallinales	5.49	0.00	1.87	1.37	2.98	39.89
Paguroidea	7.77	3.51	1.71	1.27	2.72	42.61
<i>Mycale tunicata</i>	6.13	1.88	1.64	1.58	2.61	45.22
<i>Suberites domuncula</i>	5.99	2.38	1.46	1.18	2.33	47.55
<i>Raspailia viminalis</i>	4.09	2.18	1.46	1.05	2.33	49.88
<i>Microcosmus sabatieri</i>	4.37	0.84	1.25	1.23	1.99	51.87
<i>Psammechinus microtuberculatus</i>	3.87	1.48	1.15	1.31	1.84	53.70
<i>Tedania anhelans</i>	3.03	2.02	1.01	1.18	1.62	55.32
<i>Epizoanthus sp.</i>	1.10	3.04	0.89	1.39	1.41	56.73
<i>Microcosmus polymorphus</i>	3.60	1.78	0.86	1.11	1.38	58.11
<i>Phallusia mammillata</i>	4.24	2.99	0.86	1.10	1.38	59.49
<i>Diplosoma spongiforme</i>	2.57	3.39	0.80	1.52	1.28	60.76
<i>Haliclona simulans</i>	2.45	0.33	0.79	1.19	1.25	62.02
<i>Haliclona sp.</i>	3.04	1.22	0.74	1.26	1.19	63.21
<i>Crella sp.</i>	2.31	0.60	0.70	1.68	1.11	64.32
<i>Schizobrachiela sanguinea</i>	0.36	2.15	0.69	1.23	1.10	65.42
<i>Paguristes eremita</i>	0.93	2.29	0.69	1.44	1.09	66.52
<i>Myxicola infundibulum</i>	0.35	1.97	0.60	1.19	0.96	67.48
<i>Flexopecten flexuosus</i>	1.78	0.19	0.60	1.19	0.96	68.44
<i>Bolinus brandaris</i>	1.51	2.07	0.60	1.25	0.95	69.39
<i>Clathria compressa</i>	1.74	0.16	0.57	0.83	0.91	70.30

Nadaljnje analize smo nadaljevali na transektih iz peščene skupine. Že iz prikazov podobnosti med transekti (Slika 17 in 18) je vidno da 4 transekti po podobnosti nekoliko izstopajo. Različnost med obema skupinama je glede na SIMPER analizo 46,47, največ pa k razliki doprinese kačjerep *O. quinquemaculata* (23,54 %), ki je v skupini omenjenih 4 transektov povprečno precej manj številčen. Številčnost je celo nekoliko manjša kot v muljasti skupini. To bi lahko nakazovalo na neko fizično motnjo na območju teh transektov, ki so kačjerepe odstanili. Ker so kačjerepi precej mobilni bi morala biti ta motnja ali precej recentna ali pa pogosta oz. kontinuirana. Za te 4 transekte je značilno tudi, da smo na njih ugotovili relativno visoko število vrst ampak majhno številčnost organizmov. Prav tako je na njih bolj pogosta sončna vetrnica (*C. pedunculatus*) kot na preostalih peščenih transektih. Vse to podpira zgornjo tezo o morebitni prisotnosti motnje na območju teh transektov, zaradi česar smo pri nadaljnji analizi združbe te transekte izpustili.

Analizo epibentoške združbe na območju širšega habitatnega tipa cirkalitoralni peski (MC5) smo tako opravili na 49 podtransektih iz 11ih transektov (HTC-15, HTC-19, HTC-20, HTC-22, HTC-23, HTC-26, HTC-27, HTC-31, HTC-32, HTC-33, HTC-34). Na teh transektih smo našli skupaj 122 taksonov, v povprečju pa smo zabeležili 36 taksonov na podtransekt (med 16 in 49) in povprečno abundanco organizmov/100m² 5280 (med 985 in 9925) (Tabela 8). Daleč najštevilčnejši organizem je bil kačjerep *O. quinquemaculata* s povprečno abundanco 4380 osebkov/100m², kar predstavlja kar 83 % povprečne skupne abundance vseh organizmov/100m². Naslednji najštevilčnejši organizem je bila sončna vetrnica *C. pedunculatus* (147 osebkov/100m²), nato spužva *U. stuposa* (133 osebkov/100m²), pokrovača *M. varia* (77 osebkov/100m²), spužva *T. citrina* (48 osebkov/100m²), spužva *R. viminalis* (46 osebkov/100m²), spužva *M. tunicata* (43 osebkov/100m²), spužva *Suberites domuncula* (30 osebkov/100m²), itd. (Tabela 9). Ti podatki se precej dobro ujemajo s podatki, ki smo jih pridobili iz videoposnetkov transektov dredže.

Tako izrazita abundanca ene vrste pri analizi in izračunu strukturnih indeksov prikrije strukturo preostanka združbe. Zaradi tega smo pri nadaljnjih analizah kačjerepa *O. quinquemaculata* izločili iz podatkov. Število vseh taksonov na transektih (121) in povprečno število taksonov na podtransekt (35) se nista bistveno spremenila, zgolj za

izloženo vrsto. Se je pa močno spremenilo število organizmov/100 m². Povprečna abundanca organizmov/100 m² je bila tako 900 osebkov/100 m² (med 331 in 2174 na podtransektih) (Tabela 8). Shannon-Wienerjev diverzitetni indeks na podtransektih je bil med 2,89 in 4,66, v povprečju pa na območju 11 transektov 4,53.

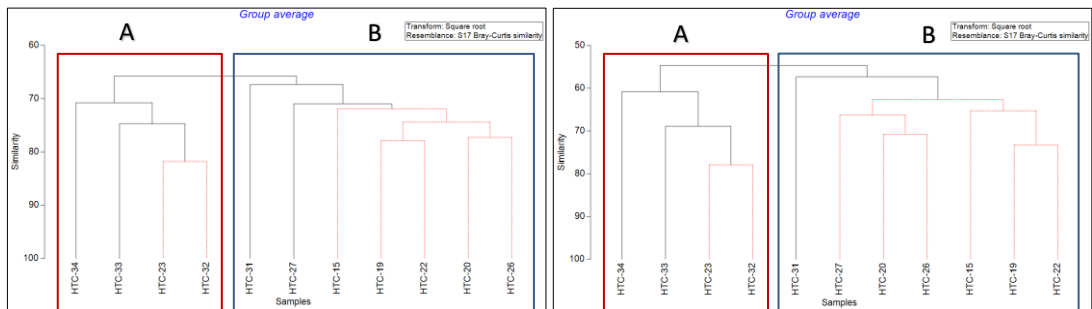
Tabela 8: Število taksonov (S), število osebkov/100m² (N) in strukturni indeksi izračunani za za celotno območje 11 izbranih transektov na območju širšega habitatnega tipa MC5 (skupaj) in za povprečne, najnižje (min) in najvišje (max) vrednosti na podtransektih.

	podtransekt	S	N	d	J'	H'(loge)	H'(log2)
	skupaj	121	900	17,53	0,65	3,14	4,53
Brez vrste <i>O. quinquemaculata</i>	min	15	331	2,13	0,56	2,00	2,89
	max	48	2174	7,45	0,88	3,23	4,66
	povprečje	35	900	5,13	0,75	2,64	3,81
Vključno z vrsto <i>O. quinquemaculata</i>	skupaj	122	5280	14,00	0,20	0,98	1,41
	min	16	985	1,67	0,11	0,41	0,59
	max	49	9924	6,20	0,80	2,98	4,30
	povprečje	36	5280	4,21	0,28	1,01	1,45

Tabela 9: Najštevilčnejše vrste na izbranih 11ih transektih in njihova povprečna abundanca na 100 m².

širši takson	ožji takson	povprečna abundanca na 100m ²
Echinodermata	<i>Ophiothrix quinquemaculata</i>	4380
Cnidaria	<i>Cereus pedunculatus</i>	147
Porifera	<i>Ulosa stuposa</i>	133
Bivalvia	<i>Mimachlamys varia</i>	77
Macroalgae	Corallinales	72
Crustacea	Paguroidea	66
Porifera	<i>Tethya citrina</i>	48
Porifera	<i>Raspailia viminalis</i>	46
Porifera	<i>Mycale tunicata</i>	43
Porifera	<i>Suberites domuncula</i>	30
Echinodermata	<i>Psammechinus microtuberculatus</i>	21
Tunicata	<i>Microcosmus sabatieri</i>	20
Tunicata	<i>Phallusia mammillata</i>	17
Porifera	<i>Tedania anhelans</i>	16
Porifera	<i>Haliclona sp.</i>	13
Tunicata	<i>Microcosmus polymorphus</i>	12
Porifera	<i>Haliclona simulans</i>	10

Analiza podobnosti med 11 transekti (Simperof v programu Primer-e) pokaže podobno sliko, ne glede na to ali med podatke vključimo kačjerepa *O. quinque maculata* ali ne (Slika 19). Najprej se transekti združijo v dve skupini (A in B), med katerima je podobnost 65,78, če je med podatki vključen kačjerep *O. quinque maculata*, oz. 54,67, če ni vključen.



Slika 19: Kladograma pridobljena z analizo Simperof (Primer-e), ki prikazujeta podobnost med posameznimi transekti narejenimi z videoredžo SKIKAM. Kladogram na levi je narejen s podatki vključujoč kačjerepa *O. quinque maculata*, na desni pa brez te vrst. Vrednosti na y-osi označujejo podobnost (100 – identičnost, 0 – brez podobnosti). Črne črte povezujejo transekte, ki so med seboj značilno različni, rdeče pa transekte med katerimi ni značilnih razlik.

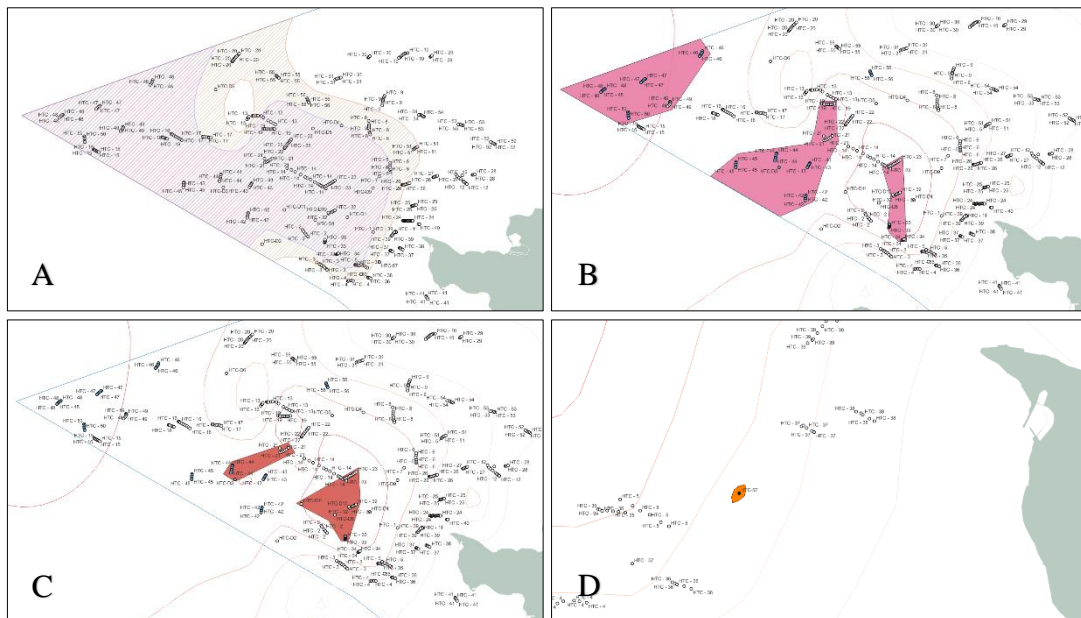
K razliki med obema skupinama, če vrsta *O. quinque maculata* ni upoštevan, največ prispeva sončna vetrnica *Cereus pedunculatus*, sledijo koraligene alge (Corallinales), spužva *Raspailia viminalis*, pokrovača *Mymachlamis varia*, itd. (Tabela 10). Abundanca teh omenjenih taksonih je višja na transektih v skupini A, izjema je spužva *R. viminalis*, ki se pojavlja izključno v skupini B. Vrsta, ki se pojavlja zgolj v eni od obeh skupin je tudi vetrnica *Phymanthus pulcher*, ki se pojavlja zgolj v skupini A.

Tabela 10: Doprinos vrst k razlikam v združbi med skupinama A in B.

Takson	Av.Abund	Av.Abund	Av.Diss	Diss/SD	Contrib%	Cum.%
<i>Cereus pedunculatus</i>	5.29	14.80	3.26	1.45	7.20	7.20
Corallinales	3.73	11.92	2.60	2.24	5.74	12.94
<i>Raspailia viminalis</i>	7.88	0.00	2.57	1.66	5.68	18.62
<i>Mimachlamys varia</i>	6.21	10.76	1.87	1.50	4.13	22.75
Paguroidea	5.86	10.97	1.63	2.09	3.60	26.35
<i>Tethya citrina</i>	4.58	9.34	1.52	2.09	3.36	29.71
<i>Ulosa stuposa</i>	9.35	12.99	1.32	1.32	2.92	32.63
<i>Mycale tunicata</i>	5.64	8.45	1.02	1.49	2.25	34.88
<i>Tedania anhelans</i>	3.98	1.96	0.99	1.46	2.18	37.05
<i>Suberites domuncula</i>	4.38	6.88	0.98	1.25	2.16	39.21
<i>Paracentrotus lividus</i>	0.76	3.67	0.93	1.60	2.06	41.27
<i>Psammechinus microtuberculatus</i>	4.49	3.53	0.87	1.57	1.92	43.19
<i>Microcosmus sabatieri</i>	3.24	4.52	0.79	1.26	1.75	44.95
<i>Haliclona simulans</i>	3.02	2.22	0.67	1.38	1.47	46.42
<i>Phallusia mammillata</i>	4.53	2.61	0.66	1.23	1.46	47.88
<i>Pagurus prideaux</i>	0.57	2.64	0.65	1.77	1.43	49.31
<i>Phymanthus pulcher</i>	0.00	1.82	0.58	1.81	1.29	50.60

6. PREDLOG MONITORINGA ZA POTREBE OCENE STANJA HABITATNEGA TIPA CIRKALITORALNI PESKI (MC5)

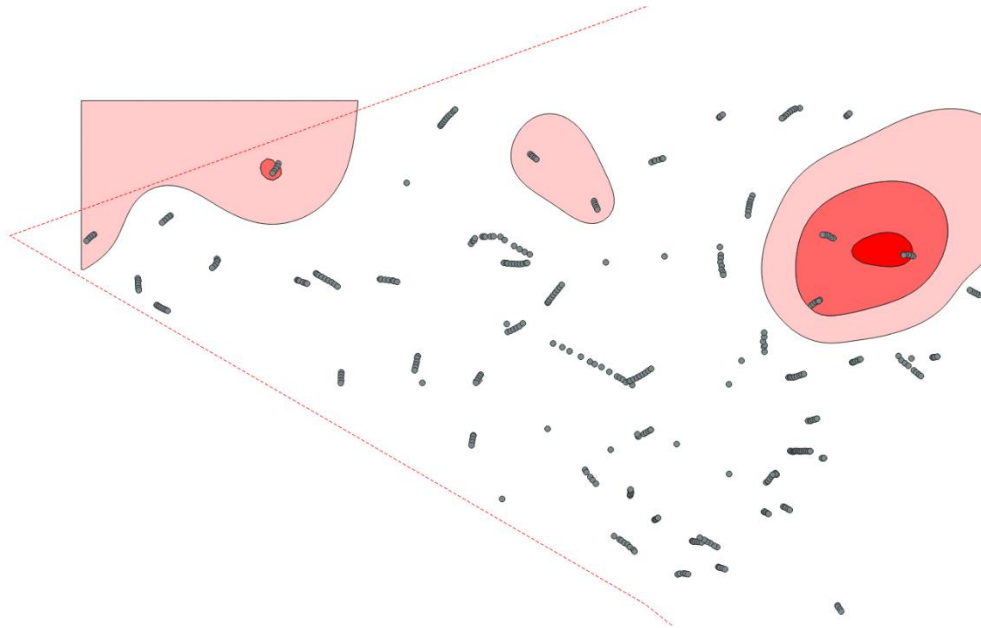
V tej nalogi smo za potrebe spremljanja stanja habitatnega tipa MC5 razvili, testirali in aplicirali nabor metodologij in pridobili prvi relevanten nabor podatkov za oceno strukture epibentoške združbe. Za oceno stanja habitatnega tipa in pridnene združbe bo v prihodnje potrebno opravljati reden monitoring, s katerim bomo pridobili dovolj podatkov za vpogled v časovno in prostorsko dinamiko pridnene združbe in pripravo metodologije vrednotenja stanja.



Slika 20: Okvirni poligoni pojavljanja posameznih območij pomembnih za planiranje in izvajanje monitoringa.

Predlagamo da se monitoring izvaja na območju, ki smo ga tu določili kot območje pojavljanja širšega habitatnega tipa MC5, pri čemer je potrebno biti pozoren, da se monitoring izvede tudi na vseh območjih z izstopajočo strukturo epibentoške združbe (facies z mahovnjakom *Smittina cervicornis*, facies z alga *Peysonnelia squamaria* in facies z rodoliti oz. koraligenimi algami) (Slika 20 B, C in D). Poleg tega predlagamo, da se temu priključi še območje, ki vsebuje do 40 % mulja (Slika 20 A). To je območje, ki na območje habitatnega tipa MC5 meji neposredno in je z MC5 močno povezano, kar se kaže tudi v strukturi združbe epibentoških organizmov (Slika 17). Pri prostorski opredelitvi izvajanja monitoringa ne smemo pozabiti na območja, kjer smo na

morskem dnu zaznali poškodbe/motnje oz. povečano incidenco le teh (Slika 21), tako da moramo del vzorčenj izvesti tudi na takih območjih.



Slika 21: Okvirni poligon pojavljanja poškodb na morskem dnu.

Redni monitoring bi moral biti vezan in usklajen s 6-letnimi cikli vezanimi na izvajanje ODMS. Predlagamo, da se podatke pridobi vsaj 2-krat tekom 6-letnega cikla, najboljše v enakomernih razmaki (npr. na vsake 3 leta). Za posebna območja, kot so območja s faciesom z mahovnjakom *Smittina cervicornis*, s faciesom z algo *Peysonnelia squamaria* in s faciesom z rodoliti oz. koraligenimi algami, predlagamo, da se vzorčenja vsaj v prvem 6-letnem ciklu opravljajo na dve leti.

V okviru naloge smo uporabili tri metode pridobivanja podatkov na terenu: dredžanje, pregledovanje in snemanje transektov z videosanmi (SKIKAM) ter podvodne preglede z avtonomno potapljaško opremo. Vse metode in njihove značilnosti so podrobneje opisane v poglavju 3. Za vse tri predlagamo da se uporabijo tudi za redni monitoring. Metodo pregledovanja in snemanja transektov predlagamo za osrednjo metodo, saj je praviloma nedestruktivna, v kratkem času omogoča najbolj obširno pridobivanje podatkov, tako v prostorskem smislu, kot v smislu količine pridobljenih podatkov oz. parametrov (npr. taksonomska sestava, številčnost, velikost organizmov/skupkov, prisotnost poškodb na morskem dnu). Pomembno je tudi to, da osnovni podatki, v tem primeru videoposnetki, ostanejo za vedno in jih je vedno možno ponovno analizirati tudi za nazaj. Vzorčenje z dredžo je ključno za

pridobivanje podatkov o biomasi širših taksonomskih skupin in nekaterih dominantnih vrst, pri katerih podatki o številčnosti niso možni ali smotrni (npr. alga *P. squamaria*). Biomasa se kaže kot eden od parametrov, ki so pomembni za vrednotenje stanja. Prav tako z dredžo dobimo podatke o prisotnosti določenih vrst, ki jih zaradi majhnosti na videoposnetkih spregledamo oz. nam ti podatki služijo za preverbo in potrditev določitve na videoposnetkih. Podvodni pregledi z avtonomno potapljaško opremo so ključna metoda za npr. območje s faciesom z mahovnjakom *Smittina cervicornis*, kjer druge metode, zaradi občutljivosti habitata, ne pridejo v poštev (Tabela 11). Prav tako je ta metoda zelo pomembna za območje s faciesom s koraligenimi algami, kjer dredža, zaradi velikosti okenc mreže, pri vzorčenju ni dovolj učinkovita (npr. količina zajetih koraligenih alg ni primerljiva in relevantna). Na ostalih območjih se metoda lahko uporablja po potrebi, kot je npr. specifično vzorčenje kakšne vrste, detajlnji pregled kakšnega ožjega območja ali pridnene strukture (npr. območje kulturne dediščine/zgodovinska ostalina).

Poleg tega bi bilo smiselno vsaj na območjih, kjer se bodo uporabile te tri metode, vzorčiti še vrhnji del sedimenta (vrhnjih 5-10 cm) in v teh vzorcih določiti zrnastost sedimenta (granulometrija). Vzorčenje sedimenta se lahko izvede istočasno z ostalimi metodami. Podatki bodo dopolnili še vedno precej majhen nabor podatkov (majhno število lokacij), na podlagi katerih je bil sedaj izrisan širši habitatni tip MC5 in določen njegov obseg in tako kasneje omogočili bolj natančno in zanesljivo prostorsko interpolacijo, izris in izračun površine oz. obsega.

Tabela 11: Pregled metod in njihove uporabnosti na različnih območjih v okviru širšega habitatnega tipa MC5.

	območje MC5	Facies s <i>P. squamaria</i>	Facies s <i>S. cervicornis</i>	Facies z rodoliti	območje z motnjami	biomasa	vrstna sestava	abundanca	količina podatkov pridobljenih v 1 terenskem dnevu	minimalno št. ljudi na teren
SKIKAM	+	+	-	+	+	-	+	+	8-10x transektov 12 min.	3 do 4
dredža	+	+	-	+	+	+	+	+	1x 3 min. transekt	3 do 4
potop	+	+	+	+	+	-	+	+	2 potopa	3 do 4

7. LITERATURA

Conrad, O., Bechtel, B., Bock, M., Dietrich, H., Fischer, E., Gerlitz, L., Wehberg, J., Wichmann, V. in J. Böhner (2015): System for Automated Geoscientific Analyses (SAGA) v. 2.1.4, Geosci. Model Dev., 8, 1991-2007, doi:10.5194/gmd-8-1991-2015.

Davies, C. E., Moss, D. in M. O. Hill (2004): EUNIS habitat classification revised 2004. Report to: European Environment Agency-European Topic Centre on Nature Protection and Biodiversity, 127-143.

Fedra, K., Ölscher, E. M., Scherúbel, C., Stachowitsch, M. in R. S. Wurzian (1976): On the ecology of a North Adriatic benthic community: distribution, standing crop and composition of the macrobenthos. Mar. Biol., 28(2), 129-145.

Lipej, L., Orlando Bonaca, M., Šiško, M. in B. Mavrič (2018): Kartografski prikaz in opis bentoških habitatnih tipov v slovenskem morju vključno s kartografskim prikazom in opredelitvijo najverjetnejših območij vpliva na habitatne tipe. I. fazno poročilo. Piran: Nacionalni inštitut za biologijo – Morska biološka postaja Piran.

Mavrič, B., M. Šiško, B. Čermelj, L. L. Zamuda in T. Makovec (2021): Nadgradnja poznavanja biotskih in abiotskih značilnosti ter obsega bentoških habitatnih tipov cirkalitoralni grobi sedimenti (MC3), cirkalitoralni premešani sedimenti (MC4) in cirkalitoralni peski (MC5). *Vmesno poročilo*, junij 2021. Poročila 196. Morska Biološka Postaja, Nacionalni Inštitut za Biologijo, Piran, 8 str.

Mavrič, B., T. Makovec, M. Orlando-Bonaca, T. Premrl in L. L. Zamuda (2022): Nadgradnja poznavanja biotskih in abiotskih značilnosti ter obsega bentoških habitatnih tipov cirkalitoralni grobi sedimenti (MC3), cirkalitoralni premešani

sedimenti (MC4) in cirkalitoralni peski (MC5). 2. vmesno poročilo, junij 2022. Poročila 202. Morska Biološka Postaja, Nacionalni Inštitut za Biologijo, Piran, 16 str.

Shepard, F. P. (1954): Nomenclature based on sand-silt-clay ratios: Journal of Sedimentary Petrology, v.Vol. 24, 151-158.