



UNIVERZITET CRNE GORE
INSTITUT ZA BIOLOGIJU MORA – KOTOR



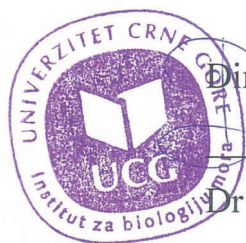
85330 Kotor; P.fah 69; tel/faks +382 32 334 570; direktor +382 32 334 569; E-mail: ibmk@ac.me; www.ibmk.ucg.ac.me

Žiro račun: 510-8051-40 CKB PIB: 02016702 PDV:30/31-03951-6

broj: 313/17

Kotor 22.03.2017.

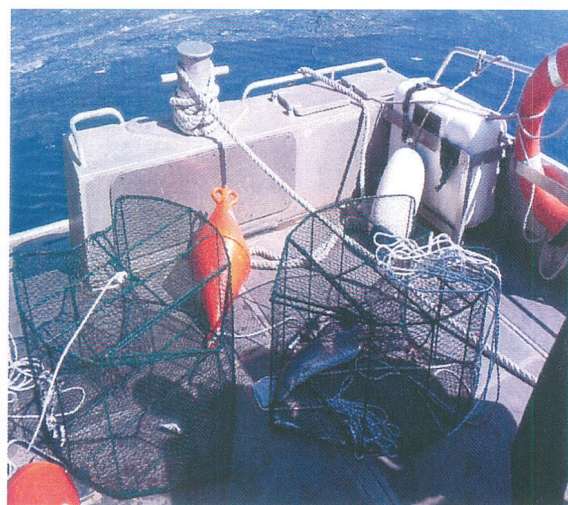
ELABORAT
o biološkom (nultom) stanju diverziteta morske
flore i faune u akvatorijumu luke Bar



Direktor

Dr Mikro Đurović

Mart 2017.



Naučno-istraživački tim:

Dr Dragana Drakulović – naučni saradnik, rukovodilac projekta

Dr Branka Pestorić, naučni saradnik, zooplanktona

Dr Slavica Petović, viši naučni saradnik, zoobentos

Dr Vesna Mačić, viši naučni saradnik, fitobentos

Dr Danijela Joksimović, naučni saradnik, hemija mora

Dr Olivera Marković, naučni saradnik, ihtiologija - demerzalni resursi

Dr Milica Mandić, naučni saradnik, ihtioplankton

Mr Sandra Marković, dipl. biolog, mikrobiologija

Dr Aleksandar Joksimović, naučni savjetnik, ihtiologija – demerzalni resursi

Branislav Lazarević, profesionalni ronilac i upravitelj istraživačkog broda

Istraživanja su vršena u skladu sa protokolom koji je urađen u okviru BALMAS projekta i korišćen je za uzorkovanja u luci Bar, kao i u ostalim Jadranskim lukama koje su bile predmet istraživanja pomenutog projekta.

Protokoli i konvencije

BALMAS (2015). Port Baseline Survey Protocol.

Barcelonska konvencija (1976). Convention for the Protection of the Mediterranean Sea Against Pollution (Barcelona convention)

<http://www.unepmap.org/index.php?module=content2&catid=001001004>

IMO/BLG: Results of an Onboard Ballast Water Sampling Study and Initial Considerations on How to Take Representative Samples for Compliance Control with the D-2 Standard of the Ballast Water Management Convention, BLG14/INF.6, International Maritime Organization, London, United Kingdom, 2010

<https://www.gov.uk/guidance/control-and-management-of-ballast-water>

Directive 2006/7/EC of the European Parliament and of the council of 15.february 2006.Official Journal of the European Union

Pravni osnov:

- Uredba o klasifikaciji i kategorizaciji površinskih i podzemnih voda („Službeni list Crne Gore”, br.2/07 od 29.oktobra 2007)

Sadržaj

1	UVOD	5
2	REZULTATI IZVRŠENIH ANALIZA.....	6
2.1	Fizičko-hemijski parametri	6
2.2	Mikrobiološke analize.....	8
2.3	Fitoplankton.....	9
2.4	Zooplankton.....	11
2.5	Ihtioplankton	12
2.6	Epibentos i ihtiofauna	13
2.7	Makroflora i makrofauna	14
3	ZAKLJUČCI SA PREPORUKAMA	15
3.1	Mjere zaštite mora i morskih staništa	16
	Reference:.....	17

1 UVOD

Na zahtjev Ministarstva saobraćaja i pomorstva- Direktorata za pomorski saobraćaj br.342/17-04-1757/1 od 21.03.2017.godine za potrebe izrade Koncesije za luku Bar, Institut za biologiju mora je pripremio elaborat koji obuhvata istraživanja fizičko-hemijskih parametara morske vode, bioloških parametara - fitoplanktona, zooplanktona, ihtioplanktona, makroflore i makrofaune u akvatorijumu luke Bar. Elaborat obuhvata podatke koji su sakupljeni tokom istraživanja koja su sprovedena za potrebe projekta- BALMAS, vlasništvo su Instituta za biologiju mora.

Podaci su sakupljeni tokom terenskih radova koja su sprovedena sezonskom dinamikom na četiri pozicije (P1, P2, P3 i P4) u akvatorijumu luke Bar. Tri pozicije (P1, P2 i P3) su u luci Bar, dok je jedna, referentna pozicija (P4) bila na samom izlazu iz luke (Slika 1.).



Slika 1. Istraživano područje

Tabela 1. Geografske koordinate

Pozicije	Geografske koordinate	
P1	42°05.5510 N	19°05.3843E
P2	42°05.1553 N	19°05.0196E
P3	42°05.6212 N	19°04.7345E
P4	42°05.8112 N	19°04.8314E

2 REZULTATI IZVRŠENIH ANALIZA

2.1 Fizičko-hemijski parametri

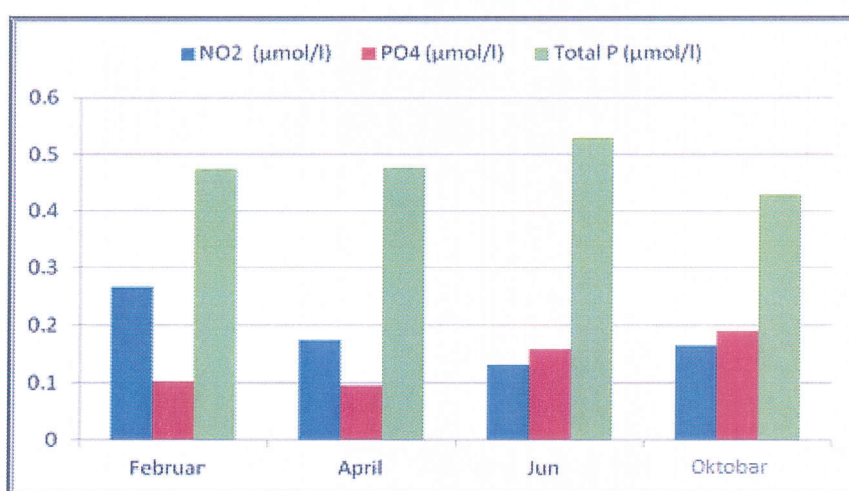
Uzimanje uzoraka morske vode za ispitivanja fizičko-hemijskih parametara vršeno je pomoću Niskinovog crpca zapremine od 5 l, na tri različite dubine: površina, sredina i dno. Odmah nakon uzorkovanja izmjerene su vrijednosti osnovnih fizičko-hemijskih parametara (temperatura, salinitet), dok su ostali parametri određivani u Laboratorijama Instituta za biologiju mora. Vrijednosti osnovnih fizičko-hemijskih parametara određivani su automatskim sondama *MultiLine 4*, WTW, koncentracija kiseonika određena je Winkler metodom, dok su ostali parametri (koncentracije nutrijenata-nitrata, nitrita, silikata, fosfata, totalnog azota i totalnog fosfora) određivani spektrofotometrijskim metodama (Strickland i Parson 1972; Parsons i sar. 1985), na spektrofotometru Analytic Jena.

Prozirnost (transparentnost) morske vode je određivana pomoću Sechii diska.

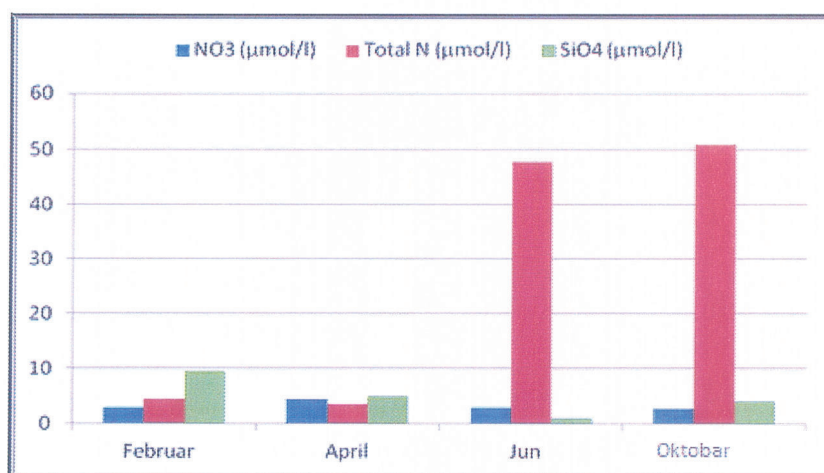
Analize osnovnih fizičko - hemijskih parametara morske vode na izabranim lokacijama u zimskom periodu pokazale su da se temperatura površine morske vode kretala u rasponu od 11,4°C na površini do 13,9 ° C, na dnu; u proljećnom periodu od 16.2 na površini do 18,0 °C na dnu; u ljetu od 21.9-23.3 ° C i u jesen 20.6-21.9 ° C. U zimskom periodu temperatura je rasla sa dubinom dok nije dostigla konstantnu vrednost, ali kasnije u proleće i ljetu dolazi do smanjenja. Tokom zimskog perioda, došlo je do ujedinjenja temperature vode, tako da ne postoje značajne razlike po dubini. Vrijednosti saliniteta povećavaju se sa dubinom, a maksimalna vrednost je bila 38.0, na 12 m dubine, u P-3 (april). Srednja vrijednost saliniteta na svim pozicijama u zimskom periodu je iznosila 33.7, u proljeće/ljetu oko 37.2 i na jesen ponovo je 33.8. Koncentracija

kiseonika je varira tokom perioda, a maksimalna vrednost je registrovan na P-2 poziciji, na 6m dubine, 10.12 mg/l. Povećana koncentracija kiseonika u određenim pozicijama je rezultat povećanja proizvodnje u gornjim slojevima vode.

Koncentracija hranljivih materija je varirala tokom istraživanja. Maksimalne vrednosti svih svih hranljivih materija bile su na poziciji P-1 u oktobru: nitrati - 15.553 $\mu\text{mol/l}$, ukupni azot – 67.212 $\mu\text{mol/l}$, nitriti - 0.746 $\mu\text{mol/l}$, fosfati 0.735 $\mu\text{mol/l}$, ukupni fosfor - 1.057 $\mu\text{mol/l}$ i silikati 24.276 $\mu\text{mol/l}$ (Slike 2, 3). Sve ove visoke vrednosti zabilježene su samo na ovoj poziciji, vrijednosti na ostalim pozicijama imaju uniformnu vrednost.



Slika 2. A. Srednje vrijednosti koncentracije nutrijenata tokom istraživanja



Slika 2B. Srednje vrijednosti koncentracije nutrijenata tokom istraživanja

2.2 Mikrobiološke analize

Većina lučkih akvatorija izložena je snažnim donosima vrsta sa brodova, a lagune i plitke obalne vode sa akvakulturnim instalacijama mogu biti žarišta sekundarnom prijemu stranih vrsta koje su donesene brodovima. Pojava stranih vrsta u morskim ekosistemima se teško otkrivaju, odnosno u većini je slučajeva to moguće tek kad gustina populacije značajno poraste i kada se one već ubrzano šire i čine štete u domaćem ekosistemu.

Monitoring fekalnih bakterija u lukama je vrlo značajan. Obalni ekosistemi su često izloženi invaziji mikroorganizama. Poznato je da uzročnik kolere *Vibrio cholerae* može naseliti ćelije nekih vrsta algi, gdje potom ulazi u stanje neaktivnosti i čeka pogodne uslove za prelazak u infektivno stanje. Ostale bakterije su detektovane u većim koncentracijama u balastnim vodama kao i u biofilmu koji se stvara u tankovima. Takodje ove bakterije su uzročnici bolesti kod ljudi.

Uzorci morske vode su sakupljeni sa 30cm dubine u februaru, aprilu, junu i oktobru mjesecu 2015. godine mjesecu na četiri različite lokacije u luci Bar. Metode za analizu *E.coli* i enterokoke obuhvataju MEST EN ISO 9308-1: 2015 odnosno MEST EN ISO 7899-2:2011, a za *Vibrio cholerae* ISO/TS 21872-1: 2007. Uzorci sedimenta i vode za analizu *Vibrio* takođe su uzorkovani sa ove četiri pozicije, u aprilu i oktobru mjesecu. Analiza *Vibrio* izvršena je u Zavodu za Javno zdravlje (odsjek za sanitarnu mikrobiologiju) u Splitu (Hrvatska).

Uzorkovanje i metodologija prati uputstva opisana u Evropskoj direktivi 2006/7/EC.

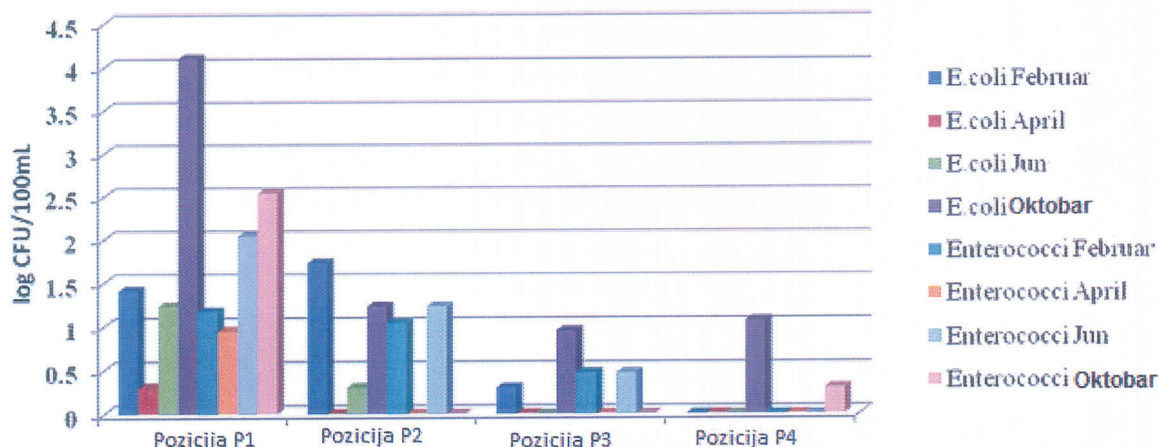
Zahtjevi D-2 BWB konvencije (maksimum 250 cfu/100mL za *E.coli*, 100cfu/100mL za enterokoke) fekalnih indikatora su identični sa zahtjevima Evropske direktive za vode koja ispunjava odličan kvalitet vode.

U februaru i aprilu mjesecu 2015. godine sve pozicije u Baru ispunjavaju zahtjeve BWB konvencije i odgovaraju odličnom kvalitetu u odnosu na Evropsku direktivu 2006/7/EC.

U junu mjesecu 2015. godine kvalitet morske vode na poziciji P1 je bio nezadovoljavajući prema zahtjevima D-2 BWB konvencije zbog povećanja intestinalnih enterokoka (110cfu/100ml).

U oktobru mjesecu kvalitet morske vode na poziciji P1 je bio nezadovoljavajući prema zahtjevima D-2 BWM konvencije i Evropske vodene direktive zbog povećanja brojnosti *E. coli* (12700 cfu/100ml) i intestinalnih enterokoka (350 cfu/100ml).

Vibrio cholerae nije detektovana u sedimentu i morskoj vodi.



Slika 4. Brojnost bakterija na istraživanim pozicijama

2.3 Fitoplankton

Uzorci za analizu fitoplanktona su sakupljeni za kvalitativna i kvantitativna istraživanja.

Sakupljeni su pomoću crpca od 5 l sa tri dubine: površina, sredina i dno. Sakupljeni uzorci su sipani u plastične boce i konzervirani sa 3% formalinom. Takođe su uzorci sakupljeni i pomoću planktonske mreže promjera 20 mikrona za kvalitativne analize. Uzimana su dva vertikalna i jedan horizontalni potez na svakoj poziciji.

Analiza uzorka je vršena prema metodi po Utermöhl-u (1958), na Leica invertnom mikroskopu. Brojnost uzoraka sakupljenih crpcem je izražena kao apsolutna brojnost brojem ćelija/l, dok je brojnost mrežnih uzoraka izražena kao relativna brojnost na skali od 1-5.

Za determinaciju vrsta korišćeni su odgovarajući ključevi iz ove oblasti (Hustedt 1959; Hasle i Syvertsen 1997; Round i sar. 1990; Throndsen i sar. 2007).

Ukupan broj fitoplanktonskih organizama u uzorcima sakupljenim pomoću crpca je iznosio 123. Dijatomejama pripada 58 vrsta, dinoflagelatama 54 vrste, kokolitoforidama 7 vrsta i euglenofitama i hlorofitama po 1 vrsta.

Ukupan broj fitoplanktonskih organizama u uzorcima sakupljenim pomoću planktonske mreže je bio 141. Od toga zabilježene su 67 vrste koji pripadaju dijatomejama, 64 vrsta koja pripadaju dinoflagelatama, 5 kokolitoforidama, 3 silikoflagelatama i po 1 vrsta euglenofitama i hlorofitama.

Ukupan broj (iz crpca) potencijalno toksičnih i toksičnih fitoplanktonskih organizama zabilježenih tokom istraživanja u luci Bar je iznosio 14 (Tabela 1).

Tabela 2. Lista potencijalno toksičnih i toksičnih fitoplanktonskih organizama u luci Bar

Datum	Februar 2015	April 2015	Jun 2015	Oktobar 2015
Dijatomeje				
<i>Pseudo-nitzschia</i> spp.				
Dinoflagelati				
<i>Alexandrium</i> spp.			+	+
<i>Dinophysis acuminata</i>			+	+
<i>Dinophysis acuta</i>			+	
<i>Dinophysis caudata</i>				+
<i>Dinophysis saccula</i>			+	+
<i>Dinophysis tripos</i>	+			
<i>Dinophysis fortii</i>		+		
<i>Gonyaulax spinifera</i>		+	+	+
<i>Lingulodinium polyedra</i>			+	
<i>Phalacroma rotundatum</i>		+	+	
<i>Prorocentrum cordatum</i>		+		
<i>Prorocentrum lima</i>			+	
<i>Prorocentrum micans</i>	+	+	+	+

Ukupan broj (iz mrežnih uzoraka) potencijalno toksičnih i toksičnih fitoplanktonskih organizama zabilježenih tokom istraživanja u luci Bar je bio 14 (Tabela 3.).

Tabela 3. Lista potencijalno toksičnih i toksičnih fitoplanktonskih organizama u luci Bar

Datum	Februar 2015	April 2015	Jun 2015	Oktober 2015
Dijatomeje				
<i>Pseudo-nitzschia</i> spp.				
Dinoflagelati				
<i>Alexandrium</i> spp.			+	
<i>Dinophysis acuminata</i>		+	+	+
<i>Dinophysis acuta</i>		+	+	
<i>Dinophysis caudata</i>		+	+	+
<i>Dinophysis hastata</i>	+			
<i>Dinophysis fortii</i>	+	+	+	
<i>Dinophysis saccula</i>		+	+	
<i>Gonyaulax spinifera</i>		+	+	
<i>Lingulodinium polyedra</i>	+	+	+	
<i>Prorocentrum lima</i>	+		+	+
<i>Phalacroma rotundatum</i>	+	+	+	+
<i>Prorocentrum micans</i>	+	+	+	
<i>Protoceratium</i> sp.	+	+	+	

2.4 Zooplankton

Uzorci za analizu zooplanktona su sakupljeni pomoću Nansen-ove planktonske mreže promjera pora 125 mikrona, sa dva vertikalna poteza od dna do površine. Uzorci su fiksirani sa 4% rastvorom formalina. Analiza uzoraka je vršena na lupi tipa Nikon i korišćeni su odgovarajući ključevi za determinaciju zooplanktona.

Tokom istraživanja, iz mezozooplanktona, zabilježeno je ukupno 52 taksona. U februaru mjesecu nađeno je 31 takson, aprilu i junu 25 taksona i oktobru mjesecu 32 taksona. Neke vrste su bile prisutne tokom čitavog perioda istraživanja: *Paracalanus parvus*, *Clausocalanus jobei*, *Centropages kroyeri* i *Acartia clausi* iz grupe kopepoda. Kopepode su bile dominantna grupa tokom istraživanja čak i tokom ljeta kada se očekuje razvoj kladocera. Razlog tome je zato što je uzorkovanje bilo u junu mjesecu kada temperatura vode još uvijek nije bila optimalna za razvoj kladocera.

U merozooplanktonu brojne su bile larve školjki i gastropoda. Visoka brojnost merozooplanktona gdje su larve školjaka činile više od 50% je česta u neritskim obalnim vodama gdje su bentosne zajednice veoma razvijene (Vidjak i sar. 2006).

Tabela 4. Lista grupa mezozooplanktona zabilježenih u luci Bar

Mezozooplankton	Februar	April	Jun	Oktober
Ostracoda	+		+	+
Hydromedusae		+		+
Syphonophore		+		
Cladocera	+	+	+	+
Copepoda	+	+	+	+
Appendicularia	+	+	+	+
Chaetognatha	+	+	+	+
Pteropoda			+	+
Thaliacea	+	+	+	+

2.5 Ihtioplankton

Uzorci za analizu ihtioplanktona su sakupljeni pomoću planktonske mreže promjera pora 300 mikrona, putem tri vertikalna poteza na svakoj poziciji. Uzorci su fiksirani sa 4% rastvorom formalina. Analiza uzoraka je vršena korišćenjem lupe sa NIKON MSZ kamerom, dok je determinacija vrsta rađena na osnovu dostupnih ključeva za identifikaciju ihtioplanktona.

Prilikom obrade materijala u februaru mjesecu 2015. godine od ukupno 12 uzoraka, rani razvojni stadijumi riba nađeni su u samo 2 uzorka, dok su svi ostali uzorci bili su negativni na ihtioplankton.

U aprilu mjesecu od ukupno 12 uzoraka, rani razvojni stadijumi riba nađeni su u ukupno 8 uzorka, dok su ostali uzorci bili su negativni na rane razvojne stadijume riba.

Relativno slabo mriješćenje riba koje imaju pelagična jaja posledica je male dubine uzorkovanja. Ipak, u odnosu na uzorkovanje koje je izvršeno u januaru 2015. godine, rezultati ovih analiza ukazuju na značajnije bogatstvo vrsta i brojnost ihtioplanktona. Razlog većem broju vrsta čije je mriješćenje utvrđeno u aprilu 2015. godine je činjenica da su proljeće i rano ljeto tranzicioni period za mriješćenje mediteranskih vrsta riba kada su diverzitet vrsta i njihova brojnost u

maksimumu (Seabates, 1990; Seabates and Maso, 1992; Seabates and Olivar, 1996; Somarakis et al., 2002).

U junu mjesecu svi uzorci bili su pozitivni na rane razvojne stadijume riba, sa relativno visokom abundancom pojedinih vrsta.

U oktobru mjesecu, obradom planktonskog materijala utvrđeno je da je samo 6 (od ukupno 12) uzoraka bilo pozitivno na rane razvojne stadijume riba.

U narednoj tabeli prikazan je ukupan sastav ihtioplanktona za cijeli period istraživanja:

Tabela 5. Vrste ihtioplanktona zabilježene u luci Bar

Vrste	Februar 2015	April 2015	Jun 2015	Oktobar 2015
<i>Arnoglossus laterna</i>	+	+	+	
<i>Sparisoma cretense</i>				+
<i>Scomber scombrus</i>				+
<i>Scomber japonicus</i>				+
<i>Serranus scriba</i>			+	
<i>Engraulis encrasicolus</i>			+	
<i>Diplodus annularis</i>		+	+	
<i>Callyonimus festivus</i>			+	
<i>Callyonimus risso</i>	+	+		
<i>Sciaena umbra</i>			+	
<i>Scophthalmus maximus</i>		+		
<i>Buglossidium luteum</i>		+		
<i>Lithognathus mormyrus</i>			+	

2.6 Epibentos i ihtiofauna

U luci Bar uzorkovanje ihtiofaune je vršeno u aprilu i oktobru mjesecu, na tri pozicije. Na svakoj poziciji, uzorci ihtiofaune su sakupljani pomoću vrše za ribe, koje su bile obilježene bovama. Sakupljanje vrša je vršeno nakon dva dana. U laboratoriji uzorci su determinisani do vrsta.

U vršama u aprilu mjesecu nađene su dvije vrste: rak *Dardanus arrosor* (Herbst, 1796) i riba *Conger conger* (Linnaeus, 1758).

U oktobru mjesecu nađeno je ukupno sedam vrsta riba.

Tabela 6. Vrste zabilježene u vršama u luci Bar u aprilu i oktobru mjesecu 2015. godine

Vrste	April 2015	Oktobar 2015
<i>Dardanus arrosor</i> Herbst, 1796	+	
<i>Muraena helena</i> Linnaeus, 1758		+
<i>Pagellus bogaraveo</i> Brünnich, 1768		+
<i>Conger conger</i> Linnaeus, 1758	+	+
<i>Diplodus vulgaris</i> Geoffroy Saint-Hilaire, 1817		+
<i>Diplodus vulgaris</i> Geoffroy Saint-Hilaire, 1817		+
<i>Serranus cabrilla</i> Linnaeus, 1758		+
<i>Phycis phycis</i> Linnaeus, 1766		+

2.7 Makroflora i makrofauna

Za potrebe analize makrobentosnih organizama u obraštaju sa vertikalnih transekata na području luke Bar uzorci su uzeti sa aktivnih dokova na dvije pozicije- P2 i P3 (Slika 1). Uzorkovanje je rađeno u aprilu i oktobru 2015. godine. Odlučili smo se za uzorkovanja sa dva doka jer smatramo da je to dovoljno reprezentativno s obzirom na veličinu lučkog akvatorijuma. Na svakom doku radjena su tri ponavljanja međusobno udaljena 10ak metara. Obraštaj je analiziran na stubovima na kojima se dok oslanja jer ne postoji vertikalni zid kao konstrukcija. Ram za uzorkovanje veličine 20 x 20 cm je postavljen na tri dubine (0.5 m, 3m, 7m). Svaka pozicija je fotografisana prije sakupljanja materijala.

Što se tiče horizontalnih transekata zbog nedovoljne vidljivosti je bilo nemoguće uzorkovati metodom autonomnog ronjenja. Prosječna dubina na mjestima vertikalnog uzorkovanja je bila

oko 12 m. Materijal za analizu uzet je pomoću van Veen grabila. Analize su bile kvalitativnog karaktera. Organizmi su određeni do najnižeg nivoa odnosno vrsta ukoliko su to okolnosti dozvoljavale i nazivi su usklađeni po WoRMS-u.

Od makroalgi najčešće su bile: *Lithophylum* sp., *Peassonnelia rubra*, *Wrangelia penicillata*, *Dictyota dichotoma* and *Halopteris scoparia*.

Od makrofaune sakupljeni uzorci su razvrstani u glavne taksonomske kategorije (Porifera, Hydrozoa, Anthozoa, Plathelminthes, Mollusca, Polychaeta, Crustacea, Bryozoa, Echinodermata and Tunicata). Ukupno je nađeno 102 taksona i najbrojnije su bile Polychaeta (37) and Mollusca (25).

Za determinaciju makroalgi i makrofaune korišćeni su odgovarajući ključevi.

3 ZAKLJUČCI SA PREPORUKAMA

-Prisustvo povećanja fekalnih bakterija u pojedinim periodima istraživanja ukazuju na potrebe kontinuiranog praćenja akvatorijuma luke sa sanitarnog aspekta.

-Rezultati fitoplanktona pokazuju prisustvo toksičnih vrsta, takođe i vrste koje su bile česte su karakteristične za područja bogata nutrijentima, što ukazuje na neophodnost praćenja stanja akvatorijuma da bi se izbjegle negativne posljedice.

-Među zooplanktonskih organizama, dinamika rasta kladocera prati promjene sredinskih parametara, pa se mogu smatrati dobrim indikatorima stanja ekosistema, imajući u vidu i da su njihovi biološki ciklusi dobro poznati (Brautović *et al.*, 2000).

-Analiza kvalitativnog i kvantitativnog sastava ihtioplanktona pokazala je da se na području kome pripada akvatorijum luke Bar mrijesti 13 vrsta riba, dok je nekoliko vrsta iz rodova *Gobius* sp. i *Mullus* sp. zbog nedostatka adekvatne literature ostalo nedeterminisano. Sa obzirom da je istraživanje rađeno na veoma ograničenom prostoru i plitkom dijelu akvatorijuma luke, može se zaključiti da je diverzitet vrsta ranih razvojnih stadijuma riba na dobrom nivou.

- kao što je u uvodnom dijelu naglašeno prikazani rezultati su dobijeni u sklopu BALMAS projekta gdje je bila obaveza pridržavanja PBS protokola u analizi makroflore i makrofaune. Istraživanja su pokazala prisustvo nekih unesenih vrsta te stoga smatramo da je neophodno proširiti istraživanja na veći broj lokaliteta da bi podaci o makrobentosu bili kompletniji.

3.1 Mjere zaštite mora i morskih staništa

Utvrdjivanje i praćenje stanja životne sredine u cilju očuvanja iste treba sprovoditi redovnom dinamikom. Analize svih parametara koji su sastavni dio ovog Elaborata predstavljaju osnovu (nulto stanje) za komparaciju sa budućim stanjem, što znači da treba uspostaviti i provoditi monitoring prema sledećem programu:

1. Batimetrijske i hidrodinamičke karakteristike šireg područja zahvata
2. Fizičko-hemijske karakteristike morske vode i sedimenta na široj i užoj lokaciji zahvata.
3. Sanitarni (mikrobiološki) kvalitet morske vode (uža i šira lokacija)
4. Primarna organska produkcija (uža i šira zona)
5. Kvalitativni sastav riblje mlađi i ihtioplanktona u užoj i široj zoni zahvata
6. Bentoske fito i zoocenoze u širem okruženju predviđenog zahvata (metoda vizuelnog cenzusa – autonomno ronjenje).

Predlaže se obavezno poštovanje međunarodnih konvencija i organizacija kojima je Crna Gora pristupila, među kojima su najznačajnije:

1. Barselonska konvencija (Konvencija o zaštiti Sredozemnog mora od zagađenja)
2. Međunarodna konvencija o prevenciji zagađenja s brodova, 1973, modifikovana Protokolom iz 1978. koji se odnosi na isto, izmijenjena fakultativnim aneksima I do V, (MARPOL 73/78);
3. Konvencija o sprječavanju zagađivanja mora otpacima i drugim materijama, od 29. decembra 1972.
4. Konvencija o prevenciji zagađenja mora izlivanjem otpada i drugih materija, 1972, (LC 1972);

Reference:

Algaebase (Guiry and Guiry, 2014)

Baldacconi, R. & E. Trainito, 2013. Spugne del Mediterraneo. 126 p. Il Castello

Barcelonska konvencija (1976). Convention for the Protection of the Mediterranean Sea Against Pollution (Barcelona Convention).

<http://www.unepmap.org/index.php?module=content2&catid=001001004>

Boyer, M. 2011. Atlante di flora e fauna del reef. 320 p. Il castello.

CABI. (2014). Invasive Species Compendium. Retrieved on July 10th, 2014 from <http://www.cabi.org/isc>

Costello, M.J., Bouchet, P., Boxshall, G., Arvanitidis, C. & Appeltans, W. (2008). *European Register of Marine Species*. Retrieved on July 10th, 2014 from <http://www.marbef.org/data/erms.php>

DAISIE. (n.d.). *European Invasive Species Gateway*. Retrieved on July 10th, 2014 from <http://www.europe-aliens.org/>

D'Ancona, U. (1956). Uova, larve e stadi giovanili di Teleostei. Fauna e flora di Golfo di Napoli. Monogr. Staz. Zool. Napoli, 38: 1-1064 p.

Dance, P. S. (2004). Conchiglie. 256 p. La biblioteca della natura

David, M., Gollasch, S., Cabrini, M., Perkovič, M., Bošnjak, D., Virgilio, D. (2007). Results from the first ballast water sampling study in the Mediterranean Sea – the Port of Koper study. Mar. Pollut. Bull. 54, 53–65.

- David, M., Gollasch, S. (2015). Global Maritime Transport and Ballast Water Management-Issues and Solutions, Invading Nature. Springer Series in Invasion Ecology 8; Springer Science + Business Media: Dordrecht, The Netherlands.
- Directive 2006/7/EC of the European Parliament and of the council of 15.february 2006.Official Journal of the European Union
- Doneddu, M. & Trainito, E. (2010). Conchiglie del Mediterraneo. 272 p. Il Castello
- Falciai, L. Minervini, R. (1995). Guida dei crostacei Decapodi d'Europa, Franco Muzzio Ed., 282 pp.
- Fischer, W., M.-L. Bauchot and M. Schneider (1987). Fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. (Révision 1). Méditerranée et mer Noire. Zone de pêche 37. Volume I. Végétaux et Invertébrés. Publication préparée par la FAO, résultat d'un accord entre la FAO et la Commission des Communautés Européennes (Projet GCP/INT/422/EEC) financée conjointement par ces deux organisations. Rome, FAO, Vo1.1:760 p.
- Global Invasive Species Database. (2007). *Alexandrium minutum*. Retrieved on July 10th 2014 from <http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=1023&fr=1&sts=sss&lang=EN>
- Gollasch, S., Minchin, D., David, M., (2014). Gobal Maritime Transport and Ballast Water Management. Chapter: The Transfer of Harmful Aquatic Organisms and Pathogens with Ballast Water and Their Impacts, Volume 8 of the series Invading Nature - Springer Series in Invasion Ecology pp 35-58.
- Guiry, M.D. & Guiry, G.M. (2014). *Algae Base*. World-wide electronic publication. Galway, Ireland: National University of Ireland. Retrieved on July 15th, 2014 from <http://www.algaebase.org>

Hasle, G.R. & Syvertsen, E.E. (1997): Marine diatoms, In: Tomas C.R. (Eds.), Identifying marine diatoms and dinoflagellates, Academic Press, San Diego.

Hulme, P. E. (2009). Trade, transport and trouble: managing invasive species pathways in an era of globalization. *J. Appl. Ecol.* 46, 10– 18.

Hustedt, F. (1959): The diatoms of Germany, Austria and Schweiz [Die Kieselalgen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz], Otto Koeltz, Scientific Publishing, Koenigstein (in German).

<https://www.gov.uk/guidance/control-and-management-of-ballast-water>

IOC-UNESCO Taxonomic Reference List of Harmful Micro Algae:
www.marinespecies.org/hab/index.php

IMO/BLG (2010). Results of an Onboard Ballast Water Sampling Study and Initial Considerations on How to Take Representative Samples for Compliance Control with the D-2 Standard of the Ballast Water Management Convention, BLG14/INF.6, International Maritime Organization, London, United Kingdom.

Jardas, I. (1996). Jadranska Ihtiofauna. Školska knjiga, Zagreb, 533 pp.

Krstulović, N. & Šolić, M. (2006). Mikrobiologija mora . Institut za oceanografiju i ribarstvo Split. 318p

Mojetta, A. & Ghisotti, A. (2005). Flora e fauna del Mediterraneo. 318 p. Mondadori.

Molnar, J. L., Gamboa, L. R., Revenga, C., Spalding, M. D. (2008). Assessing the global threat of invasive species to marine biodiversity. *Front. Ecol. Environ.* 6, 485–492.

Nikoforos, G. (2005). Fauna del Mediterraneo. 366 p. Giunti Gruppo Editoriale, Firenze.

NOBANIS. (2002). European Network on Invasive Alien Species. Retrieved on 10th July 2014 from <http://www.nobanis.org/Search.asp>

NORSAS. (2012). *North Sea Alien Species Database*. Retrieved on July 10th, 2014 from www.norsas.eu

Parsons, T.R., Maita Y., & Lalli C.M. (1985). *A manual of Chemical and Biological Methods for Seawater Analysis*. Pergamon Press. Oxford, New York, Toronto, Sydney and Frankfurt.

Ricciardi, A. (2006). Patterns of invasion in the Laurentian Great Lakes in relation to changes in vector activity. *Divers. Distrib.* 12, 425–433.

Riedl, R. 2010. *Fauna e flora del Mediterraneo*. 777 p. Franco Muzzio Editore-Roma.

Round, F. E., Crawford R.M. & Mann D.G. (1990). *The diatoms. Biology and morphology of the genera*, Cambridge University Press, Cambridge.

Seabates, A. (1990). Distribution pattern of larval fish populations in the Northwestern Mediterranean. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 59: 75-82 p.

Seabates, A. & Maso, M. (1992). Unusual larval fish distribution pattern in a coastal zone of the western Mediterranean. *Limnol. Oceanogr.*, 37(6): 1252-1260 p.

Seabates, A. & Olivar, M.P. (1996). Variation of larval fish distributions associated with variability in the location of a shelf-slope front. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 135: 11-20 p.

Službeni list (76/06) (2006): Rješenje o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta. Rješenje objavljeno u Službenom listu RCG br. 76/06, od 12. decembra 2006. godine.

Somarakis, S., Koutisikopoulos, C., Machias, A. & Tsimenides, N. (2002). Applying the Daily Egg Production Method to small stocks in highly heterogeneous seas. *Fish. Res.*, 55: 193-204 p.

- Strickland, J. D. H. & Parson, T. R. (1972). A practical handbook of sea water analysis. *Bull. Fish. Res. Board Can.* 167, 1-310.
- Trainito, E. & M. Doneddu, (2014). Nudibranchi del Mediterraneo. 192 p. Il Castello.
- Trainito, E. & Baldacconi, R. (2014). Atlante di flora e fauna del Mediterraneo. 432 p. Il Castello.
- Thronsen, J., Hasle G.R. & Tangen K. (2007): Phytoplankton of Norwegian coastal waters,. Almatr Forlag As, Oslo.
- Turk, T. (2011). Pod površinom Mediterana. 590 p. Školska knjiga, Zagreb.
- Vidjak, O., Bojanić, N., Kušpilić, G., Marasović, I., Ninčević, G. Ž. & Brautović, I. (2006). Annual variability and trophic relations of the mesozooplankton community in the eutrophicated coastal area (Vranjic Basin, eastern Adriatic Sea). *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 86: 19 - 26.
- WoRMS Editorial Board. (2014). *World Register of Marine Species*. Retrieved on July 10th, 2014 from <http://www.marinespecies.org> at VLIZ.
- Zavodnik, D. & Šimunović, A. (1997). Beskralješnjaci morskog dna Jadrana. 217 p. Zavod za udžbenike i nastavna sredstva Sarajevo, BiH.
- Zenetos, A., Gofas, S., Russo, G. & Templado, J. (2003). CIESM Atlas of Exotic Species in the Mediterranean. Vol. 3. Molluscs. (F. Briand, Ed.). 376 pages. CIESM Publishers, Monaco.
- Utermöhl, H. (1958). For the supplement of quantitative phytoplankton methodology [Zur Vervollkommung der quantitativen Phytoplankton Methodik], Mitt Int. Ver.Theor. Angew. Limnol., 9, 1–38 (in German).