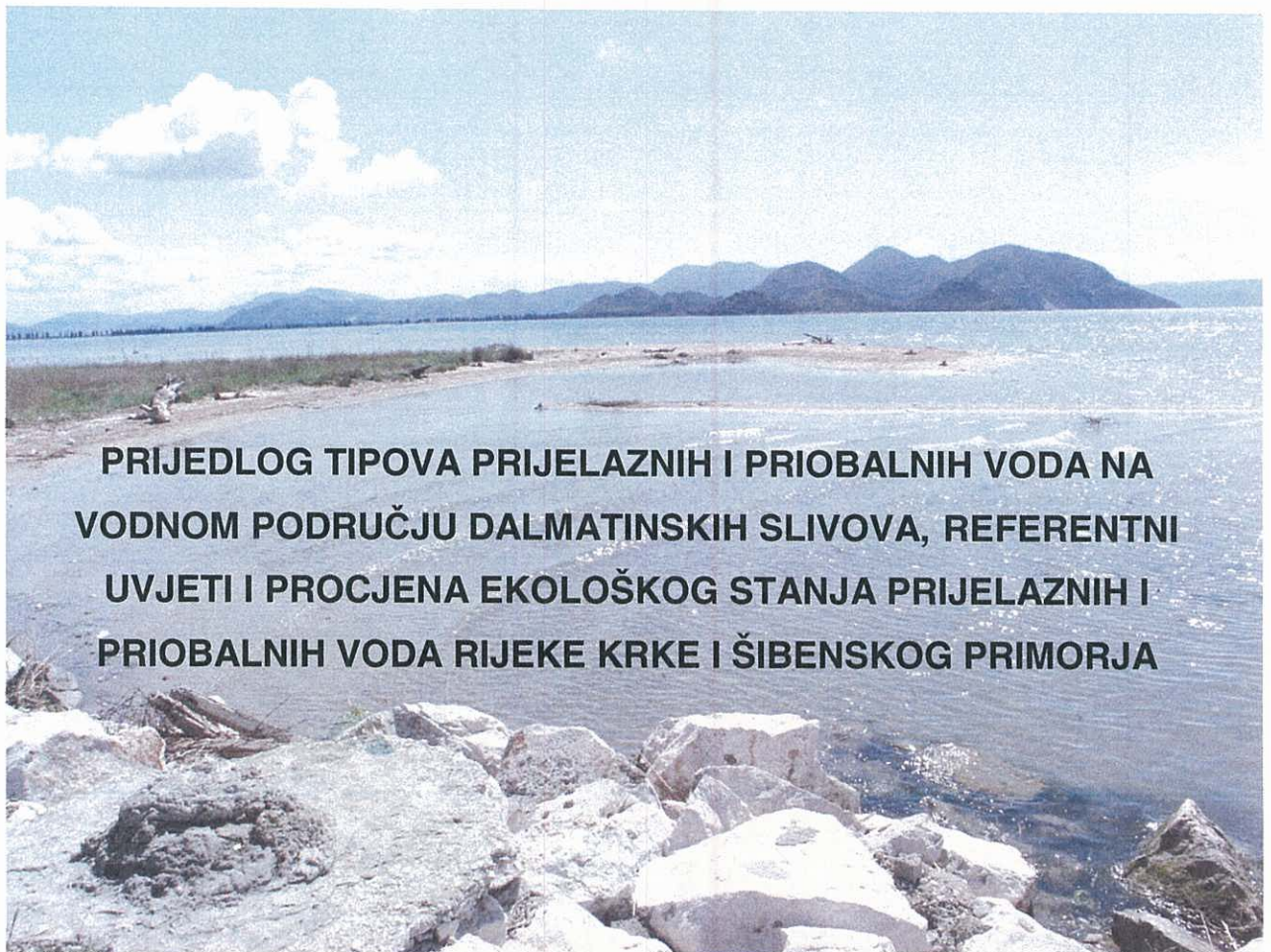


INSTITUT ZA OCEANOGRFIJU I RIBARSTVO
Split



**PRIJEDLOG TIPOVA PRIJELAZNIH I PRIOBALNIH VODA NA
VODNOM PODRUČJU DALMATINSKIH SLIVOVA, REFERENTNI
UVJETI I PROCJENA EKOLOŠKOG STANJA PRIJELAZNIH I
PRIOBALNIH VODA RIJEKE KRKE I ŠIBENSKOG PRIMORJA**

Split, svibanj 2006.



INSTITUT ZA OCEANOGRFIJU I RIBARSTVO SPLIT

Šetalište I. Meštrovića 63

21001 Split, p.p. 500, HRVATSKA

Tel: +(385) (21) 408 000 Fax: +(385) (21) 358650

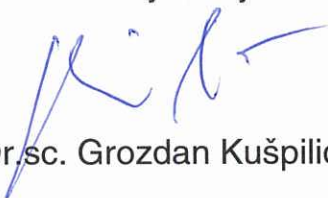
E-mail: office@izor.hr

URL: <http://www.izor.hr>

**PRIJEDLOG TIPOVA PRIJELAZNIH I PRIOBALNIH VODA NA
VODNOM PODRUČJU DALMATINSKIH SLIVOVA, REFERENTNI
UVJETI I PROCJENA EKOLOŠKOG STANJA PRIJELAZNIH I
PRIOBALNIH VODA RIJEKE KRKE I ŠIBENSKOG PRIMORJA**


Split, svibanj 2006.

Voditelj studije


Dr. sc. Grozdan Kušpilić



Ravnateljica


Prof. dr. sc. Ivona Marasović

Studiju priredili:

Dr. sc. Grozdan Kušpilić	Voditelj studije Kemijska oceanografija, Hranjive soli
Dr. sc. Branka Grbec	Pregled europskih iskustava, Fizička oceanografija, Termohalina svojstva
Dr. sc. Mira Morović	Fizička oceanografija, Optička svojstva
Mr. sc. Frano Matić	Fizička oceanografija, Termohalina svojstva
Dr. sc. Živana Ninčević-Gladan	Fitoplanktonske zajednice
Dr. sc. Danijela Bogner	Sediment
Dr. sc. Boris Antolić	Bentos
Dr. sc. Ivana Grubelić	Bentos
Dr. sc. Marija Despalatović	Bentos
Dr. sc. Jakov Dulčić	Riblje zajednice
Dr. sc. Sanja Matić	Riblje zajednice
Dr. sc. Vlado Dadić	GIS Fizička oceanografija

Predgovor

U ovoj studiji je za vodno područje dalmatinskih slivova, prema nalogu iz projektnog zadatka i smjernicama Zajedničke strategije za implementaciju Okvirne Direktive o vodama, odabran sustav za tipizaciju prijelaznih i priobalnih voda, određeni su fizički i kemijski čimbenici koji karakteriziraju područje dalmatinskih slivova, te je dat inicijalni „**Prijedlog tipova prijelaznih i priobalnih voda u vodnom području dalmatinskih slivova**“ sa prostornim prikazom tipoloških cjelina i opisom njihovih fizičko-kemijskih, bioloških i geomorfoloških obilježja.

Prilikom razmatranja ove studije treba imati na umu da je tijekom njene završne faze izrade započela i izrada studije „**Prijedlog tipova prijelaznih i priobalnih voda u vodnom području primorsko-istarskih slivova**“, a time i intenzivne stručne rasprave između grupa zaduženih za izradu prijedloga tipova u ova dva područja. Grupe su se usuglasile da, uvažavajući rezultate rada u obje studije, rezultate rada **Geografske interkalibracijske grupe za područje Mediterana (MEDGIG)**, te mišljenja i primjedbe stručne grupe za praćenje izrade studija iz Hrvatskih voda, treba:

- uskladiti fizičke i kemijske čimbenike koje karakteriziraju cjelokupno područje dalmatinskih i primorsko-istarskih slivnih područja;
- uskladiti tipove prijelaznih i priobalnih voda u cjelokupnom području dalmatinskih i primorsko-istarskih slivnih područja;
- ponovo razmotriti predloženo područje priobalnih voda u Republici Hrvatskoj.

Prema sadašnjem stupnju suglasnosti između grupa, proces usklađivanja zahtijevat će daljnji rad na postojećem „**Prijedlogu tipova prijelaznih i priobalnih voda u vodnom području dalmatinskih slivova**“, tj. vjerojatno će doći do određenih modifikacija u odnosu na:

- izborne fizičke i kemijske čimbenike za tipizaciju priobalnih voda; dok čimbenici za tipizaciju prijelaznih voda ostaju nepromijenjeni;
- predloženo područje priobalnih voda u Republici Hrvatskoj obzirom na zakonsku regulativu, rješenja drugih europskih zemalja s razvedenom obalom i zahtjevima efikasnog vdogospodarstvenog upravljanja ovim područjem.

Navedene promjene u području priobalnih voda dalmatinskih slivova uskladit će se sa studijom „**Prijedlog tipova prijelaznih i priobalnih voda u vodnom području primorsko-istarskih slivova**“, u posebnom poglavlju studije „**Preliminarno određivanje referentnih uvjeta i mjesta prijelaznih i priobalnih voda na Vodnom području dalmatinskih slivova**“, čija je izrada predviđena tijekom 2007. i 2008. godine.

Sadržaj

1. Uvod	6
1.1. Projektni zadatak	6
1.1.1. Prijedlog tipova prijelaznih i priobalnih voda na Vodnom području dalmatinskih slivova	6
1.1.2. Definiranje referentnih uvjeta za prijelazne i priobalne vode rijeke Krke i šibenskog primorja	6
1.1.3. Izrada prijedloga granica klasa za vrlo dobro, dobro i umjereno dobro ekološko stanje prijelaznih i priobalnih voda rijeke Krke i šibenskog primorja	7
1.1.4. Izrada prijedloga interkalibracijskog registra (mreže) za prijelazne i priobalne vode za vodno područje dalmatinskih slivova	7
1.2. Pojmovnik kratica i stručnih izraza	8
1.3. Prijedlog područja prijelaznih i priobalnih voda na Vodnom području dalmatinskih slivova i raspoloživi podaci za njihovu tipizaciju	10
1.3.1. Prijedlog područja prijelaznih voda	10
1.3.2. Prijedlog područja priobalnih voda	14
1.3.3. Korišteni podaci i primijenjene metode	15
2. Prijedlog tipova prijelaznih i priobalnih voda na Vodnom području dalmatinskih slivova	19
2.1 Pregled europskih iskustava na izradi tipova prijelaznih i priobalnih voda	19
2.1.1. Izrada tipova prijelaznih i priobalnih voda u Ujedinjenom Kraljevstvu i Republici Irskoj	20
2.1.2. Izrada tipova prijelaznih i priobalnih voda u baltičkim zemljama	24
2.1.3. Izrada tipova prijelaznih i priobalnih voda u sredozemnim zemljama	27
2.2 Odabir sustava i izbornih čimbenika za tipizaciju prijelaznih i priobalnih voda u Vodnom području dalmatinskih slivova	30
2.3. Tipizacija prijelaznih i priobalnih voda na Vodnom području dalmatinskih slivova i njihova fizičko-kemijska, biološka i geomorfološka obilježja	31
2.3.1. Tipovi prijelaznih voda	32
2.3.2. Tipovi priobalnih voda	52
2.4. Prijedlozi ciljanih istraživanja i analitičkih studija za konačnu tipizaciju voda	82
3. Referentni uvjeti prijelaznih i priobalnih voda rijeke Krke i šibenskog primorja	83
3.1. Opće karakteristike područja	84
3.1.1 Područje prijelaznih voda	84

3.1.2	Područje priobalnih voda	92
3.2.	Tip-specifični srednji uvjeti	92
3.3.	Tip-specifični referentni uvjeti i referentna mjesta za prijelazne i priobalne vode rijeke Krke i šibenskog primorja	112
3.3.1.	Tip-specifični referentni uvjeti	112
3.2.2.	Referentna mjesta prijelaznih i priobalnih voda rijeke Krke i šibenskog primorja	124
4.	Granice klasa za vrlo dobro, dobro i umjereno dobro ekološko stanje prijelaznih i priobalnih voda rijeke Krke i šibenskog primorja	125
5.	Procjena ekološkog stanja prijelaznih i priobalnih voda rijeke Krke i šibenskog primorja	134
6.	Interkalibracijski registar (mreža) za prijelazne i priobalne vode za Vodno područje dalmatinskih slivova	137
7.	Literatura	141

1. Uvod

1.1. Projektni zadatak

1.1.1. Prijedlog tipova prijelaznih i priobalnih voda na Vodnom području dalmatinskih slivova

U sklopu izrade prijedloga tipova prijelaznih voda i priobalnog mora na Vodnom području dalmatinskih slivova predviđaju se slijedeće aktivnosti:

- Pregled europskih iskustava na izradi tipova prijelaznih i priobalnih voda;
- Procjena osnovnih bioloških značajki prijelaznih i priobalnih voda na Vodnom području dalmatinskih slivova (inventarizacija postojećih bioloških podataka, ekspertne procjene),
- Odabir sustava A ili B koji će se koristiti u izradi tipologije prijelaznih i priobalnih voda za Vodno područje dalmatinskih slivova,
- U slučaju odabira sustava B predložiti izborne fizičke i kemijske čimbenike koji određuju značajke prijelaznih i priobalnih voda a time i strukturu i sastav biocenoza. Preporuča se korištenje dostupnih podataka ili onih koji se mogu relativno brzo sakupiti na nacionalnoj razini ili razini sliva (integrirajući čimbenici koji uključuju različite dodatne podatke bitne za razvoj tip-specifičnih vodenih zajednica)
- Izrada prostornih prikaza tipoloških cjelina prijelaznih i priobalnih voda na Vodnom području dalmatinskih slivova u skladu s odabranim čimbenicima

1.1.2. Definiranje referentnih uvjeta za prijelazne i priobalne vode rijeke Krke i šibenskog primorja

Za svaki tip prijelaznih i priobalnih voda na pilot području treba odrediti specifične hidromorfološke, fizičko-kemijske i biološke referentne uvjete koji predstavljaju vrijednosti elemenata biološke kakvoće navedene u ODV, Dodatak V.

U sklopu definiranja referentnih uvjeta prijelaznih i priobalnih voda na pilot području predviđaju se slijedeće aktivnosti:

- Određivanje tip-specifičnih referentnih uvjeta za sve tipove prijelaznih i priobalnih voda rijeke Krke i šibenskog primorja (uvjeti vodene zajednice, hidromorfološki uvjeti, fizikalno kemijska kakvoća),
- Odabir referentnih mjesta za sve tipove prijelaznih i priobalnih voda rijeke Krke i šibenskog primorja (mjesta s najmanje izraženim antropogenim utjecajem, tj. ona koja se mogu smatrati prirodno nedirnutim bez utjecaja točkastih ili raspršenih izvora onečišćenja, ili bez hidromorfoloških promjena). Prema smjernicama Zajedničke strategije za implementaciju ODV (Vodič br. 5 za prijelazne i priobalne vode - Tipologija, referentni uvjeti i sustavi klasifikacije), referentna mjesta koja su izabrana za tip vodne cjeline bi trebala uključiti cijeli niz raznolikosti u okviru tog tipa i trebala bi predstavljati fizikalno-kemijske, hidro-morfološke i biološke značajke koje su određene kao tipične za specifični tip vodne cjeline. Što se tiče broja referentnih mjesta,

preporuča se odrediti što je moguće više mjesta, poželjno do pet mjesta po tipu vodne cjeline.

1.1.3. Izrada prijedloga granica klasa za vrlo dobro, dobro i umjereno dobro ekološko stanje prijelaznih i priobalnih voda rijeke Krke i šibenskog primorja

Prema predviđenoj dinamici realizacije projekta „Izrada okvira za formuliranje regionalnih vodnogospodarskih planova na vodnim područjima obalnog pojasa Hrvatske“, rok za dovršenje aktivnosti je 15. prosinca 2005. godine. Kako za tako kratko vremensko razdoblje (oko 3 mjeseca) nije moguće odrediti tip-specifične granice klasa za sve biološke i fizikalno-kemijske elemente (ODV, Dodatak V,), ovim projektnim zadatkom je predviđeno definiranje samo osnovnih, odnosno najreprezentativnijih pokazatelja, na osnovu kojih će se moći procijeniti ekološko stanje prijelaznih i priobalnih voda na pilot području.

U sklopu definiranja klasa za vrlo dobro, dobro i umjereno dobro stanje prijelaznih i priobalnih voda na pilot području predviđaju se slijedeće aktivnosti:

- Izbor metodologije i kriterija za definiranje klasa ekološkog stanja prijelaznih i priobalnih voda rijeke Krke i šibenskog primorja (odabir najreprezentativnijih fizikalno kemijskih i bioloških pokazatelja),
- Definiranje prijedloga granica klasa za vrlo dobro, dobro i umjereno dobro ekološko stanje za odabrane pokazatelje za sve tipove prijelaznih i priobalnih voda rijeke Krke i šibenskog primorja,
- Procjena ekološkog stanja prijelaznih i priobalnih voda rijeke Krke i šibenskog primorja (prema ODV, Dodatak V te prema smjernicama Zajedničke strategije za implementaciju ODV, Vodič – ECOSTAT, Sveukupni pristup klasifikaciji ekološkog stanja i ekološkog potencijala).

1.1.4. Izrada prijedloga interkalibracijskog registra (mreže) za prijelazne i priobalne vode za Vodno područje dalmatinskih slivova

Za olakšavanje usporedivosti ekološkog stanja, svaka zemlja treba odrediti najmanje 2 mjesta za interkalibraciju za svaki tip vodne cjeline, stoga u okviru ovog projektnog zadatka treba definirati mjesta koja će se koristiti u budućoj interkalibraciji u okviru MED GIG (Meditranska regija za interkalibraciju):

- 2 mjerne postaje između vrlo dobrog i dobrog ekološkog stanja i mjerne postaje između dobrog i umjereno dobrog ekološkog stanja.

1.2. *Pojmovnik kratica i stručnih izraza*

Bentos	Dio životnog prostora u moru koji se odvija na morskom dnu ili je u uskoj vezi s njim.
Bentoske životne zajednice	Životne zajednice koje su razvijene na morskom dnu.
Biocenoza (životna zajednica)	Skup raznovrsnih vrsta biljnih i životinjskih organizama na određenom staništu (biotopu).
Chl <u>a</u>	Klorofil <u>a</u> je fotosintetski pigment neophodan za proces fotosinteze i nalazimo ga u svim fitoplanktonskim stanicama. Određivanje koncentracije klorofila <u>a</u> najjednostavnija je metoda za procjenu biomase fitoplanktona.
CTD sonda	Conductivity, Temperature, Depth, više-parametarska sonda za mjerenje vodljivosti (saliniteta), temperature i dubine u prirodnim vodama
Diadromne vrste riba	Vrste koje migriraju bilo iz slatke vode u mora i oceane ili obrnuto zbog raznih fizioloških potreba, najčešće zbog mrijesta.
Dijatomeje	Najzastupljenija skupina fitoplanktona u Jadranu (više od 80%). Karakterizira ih ljušturica od silicijevog dioksida koja je građena iz dva dijela.
Dinoflagelati	Po značaju i zastupljenosti predstavljaju drugu skupinu fitoplanktona u Jadranu. Za razliku od dijatomeja koje su nepokretne, većina dinoflagelata ima izrazito dobru sposobnost pokretanja pomoću bičeva. Ovi organizmi mogu izazvati intenzivne cvatnje u vrlo kratkom vremenu.
Dodatak	Dodatak okvirne direktive o vodama
EBI	Estuarine Biotic Integrity Index -Indeks estuarijske biotičke cjelovitosti.
EFI	Estuarine Fish Index - Indeks koji daje opis estuarijske ihtiofaune u smislu broja i sastava vrsta te njihovih osnovnih ekoloških obilježja.
Estuarijske rezidentne vrste riba	Vrste koje su stalno nastanjene u estuarijima, i to od nedoraslog stadija do uginuća.
Estuarijski tolerantne vrste riba	Vrste koje često obitavaju u estuarijskim područjima, posebice njihovi nedorasli stadiji i to radi ishrane i rasta, a zapravo su prave morske vrste.
Facijes	Iste biocenoze s prevladavanjem jedne ili više vrsta biljnih ili životinjskih organizama.

Fitoplankton	Jednostanične i kolonijalne alge čije stanice lebde u vodi.
Guidance Document	Vodič za implementaciju
Hranjive soli	Otopljene soli dušika (nitrat, nitrit, amonijeve soli), fosfora (ortofosfat) i silicija (ortosilikata) koje sudjeluju u primarnoj proizvodnji organske tvari u prirodnim vodama, ili su nužan element za izgradnju dijetomejskih ljušturica
Indikatorske vrste riba	Odabrane vrste riba koje su pokazatelji nekakvih promjena u okolišu, u ovom slučaju to su tropski elementi koji predstavljaju ili nove ili rijetke vrste za Jadran i indikatori su klimatskih promjena, odnosno sastava jadranske ihtiofaune.
O ₂ (%)	Zasićenje vodenog tijela kisikom izračunato iz omjera ustanovljenog i teoretskog sadržaja kisika pri okolišnoj temperaturi i salinitetu
ODV	Okvirna direktiva o vodama
PSU	Practical salinity unit; Praktična jedinica saliniteta
S	Salinitet; Masa (g) otopljenih soli u 1 kg morske vode kad su svi bromidi i jodidi zamijenjeni jednakom količinom klorida, a sva organska tvar oksidirana. (Knudsen, 1901). Veličina izvedene iz polinoma 5. reda: $S = - 0,08996 + 28.29720 R_{15} + 12.80823 R_{15}^2 - 10.67869 R_{15}^3 + 5.98624 R_{15}^4 - 1.32311 R_{15}^5$ pri čemu je R ₁₅ omjer vodljivosti uzorka morske vode i standardne morske vode saliniteta 35 pri 15 °C i 101325 Pa. Izražava se u PSU (UNESCO, 1985)
TRIX-indeks	Trofički indeks koji se izračunava iz podataka o koncentracijama ukupno otopljenog anorganskog dušika, ukupnog fosfora, klorofila <u>a</u> , te odstupanja zasićenja kisikom od ravnotežnog stanja. Talijanski zakon o vodama uvažava ga kao jedan od parametara za klasifikaciju.
Trofički status	Pojam koji općenito označava razinu produktivnosti, a specifično za riblje zajednice označava način ishrane, odnosno položaj u hranidbenom lancu i odnose koje isti podrazumijeva. Takav status je posljedica razine produktivnosti staništa u kojem organizam obitava.
VOH	Vodogospodarstvena osnova Hrvatske

1.3 Prijedlog područja prijelaznih i priobalnih voda na Vodnom području dalmatinskih slivova i raspoloživi podaci za njihovu tipizaciju

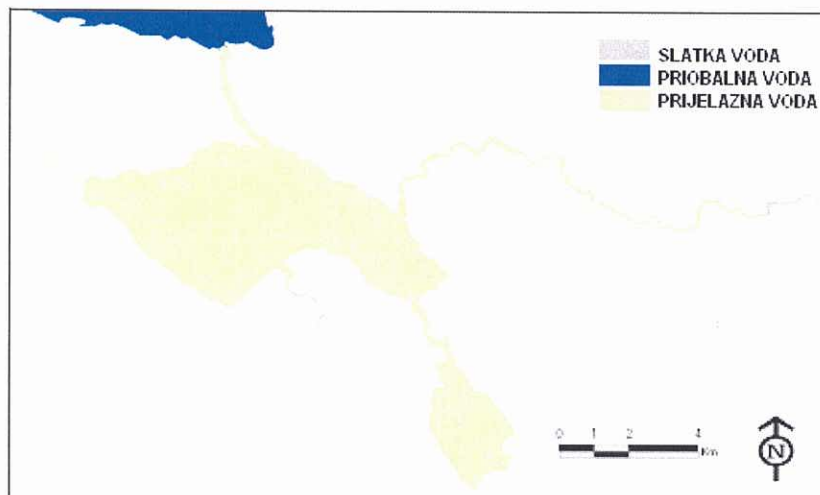
1.3.1. Prijedlog područja prijelaznih voda

Određivanje područja prijelaznih voda u Vodnom području dalmatinskih slivova provedeno je na osnovi definicije pojma prijelaznih voda prema članku 2. ODV (2000/60/EC) koji određuje da termin «Prijelazne vode» označava cjeline kopnenih voda u blizini riječnih ušća koje su djelomično slane uslijed blizine priobalnih voda.

Ovaj tip površinskih voda pojavljuje se između slatke i priobalne vode. Njegova granica sa slatkom vodom u gornjem dijelu vodenog toka definirana je pojavom saliniteta većeg od 0,5 PSU, a u području ušća poveznicom između suprotnih obala ušća, ili pojavom izraženog horizontalnog gradijenta saliniteta. U slučaju pojave izraženog horizontalnog gradijenta granica prijelaznih voda može se nalaziti i izvan ušća.

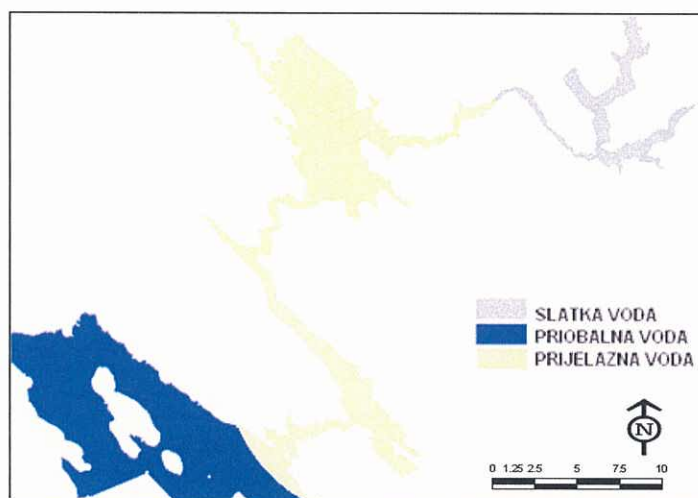
U dalmatinskom slivnom području određeno je 7 prijelaznih voda, i to u ušćima Zrmanje, Krke, Jadra, Žrnovnice, Cetine, Neretve i Omble. Zajednička karakteristika ovih voda je pojava izražene vertikalne raslojenosti vodenog stupca obzirom na salinitet, ali i na koncentracije hranjivih soli, udjela kisika, te na sastav planktonskih zajednica. Debljina gornjeg, slatkog sloja je promjenjiva i ovisi u prvom redu o protoku rijeke, karakteristikama riječnog korita, ali i o sinoptičkim situacijama. Pojava raslojenosti izazvana je relativno malom amplitudom morskih mijena u dalmatinskom slivnom području, čija energija nije dovoljna da bi generirala značajnije vertikalno miješanje vodenog stupca. Mjerenja u Neretvi pokazala su da morske mijene ne utječu ni na debljinu slatkog površinskog sloja, već ga samo vertikalno pomiču (Vranješ, 2004). Sve navedene prijelazne vode spadaju u «salt wedge» tip, a njihova područja prikazane su na slikama 1-7.

Prijelazne vode rijeke Zrmanje čine vodne cjeline dijela rijeke Zrmanje uzvodno od Obrovca, Novigradsko i Karinsko more, te Novigradsko ždrilo. Granicu između prijelaznih voda rijeke Zrmanje i priobalnog mora čini crta povučena između suprotnih obala Novskog ždrila na granici s Velebitskim kanalom. Dužina prijelaznih voda Zrmanje iznosi oko 35 km.



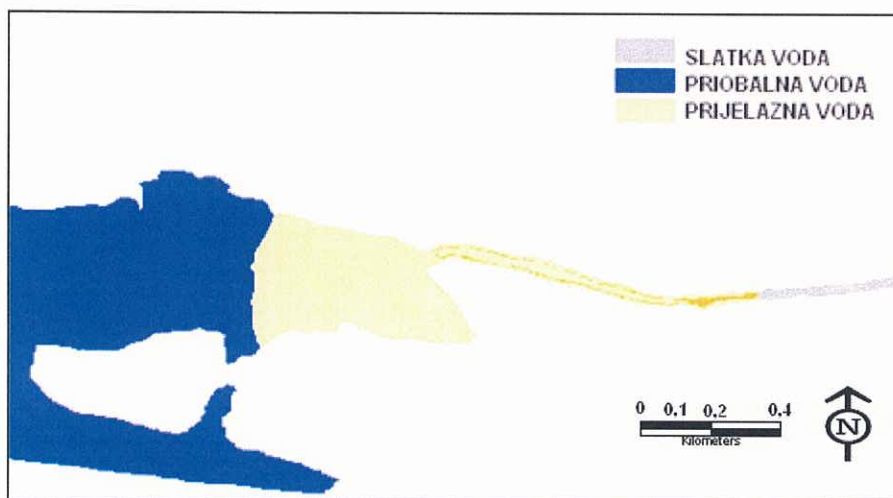
Slika 1. Prijelazne vode rijeke Zrmanje.

Prijelazne vode rijeke Krke počinju uzvodno od Skradina, a čine ih vodne cjeline dijela rijeke Krke, Prokljansko jezero, Šibenski zaljev, kanal Sv. Ante i područje u Šibenskom kanalu saliniteta od 20 do 30 PSU (Slika 2). Prijelazne vode rijeke Krke imaju ukupnu dužinu od 30 km



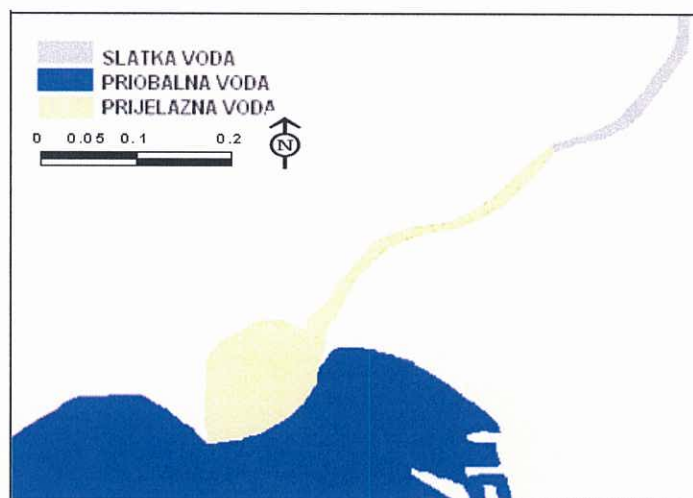
Slika 2. Prijelazne vode rijeke Krke.

Prijelazne vode rijeke Jadro čini dio rijeke Jadro nizvodno od Solina (između predjela Blato i Širina) kao i mali vanjski estuarij rijeke u istočnom dijelu Kaštelanskog zaljeva. Granični raspon saliniteta koji razdvaja prijelazne vode rijeke Jadro od priobalnih voda Kaštelanskog zaljeva je 5 do 20 PSU (Slika 3). Prijelazne vode rijeke Jadra imaju ukupnu dužinu oko 1,1 km.



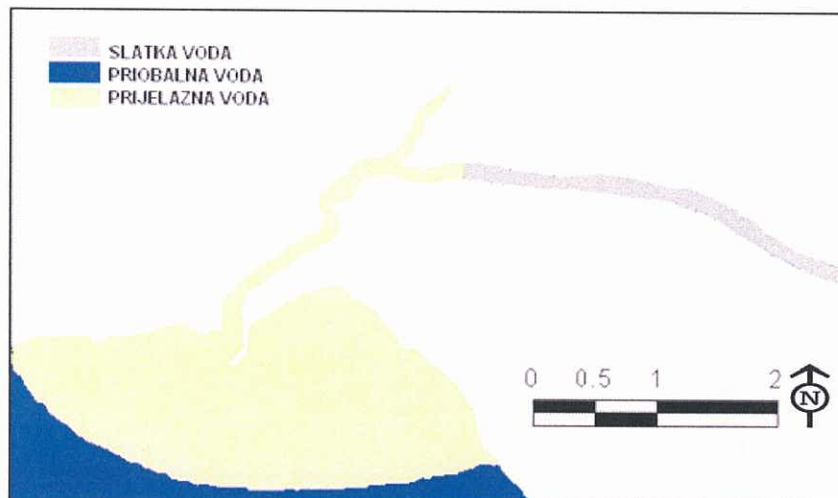
Slika 3. Prijelazne vode rijeke Jadro.

Prijelazne vode rijeke Žrnovnice čini dio rijeke Žrnovnice blizu ušća u Stobrečkom zaljevu i malen dio vanjskog estuarija rijeke (Slika 4). Dužina ovih prijelaznih voda iznosi oko 440 m.



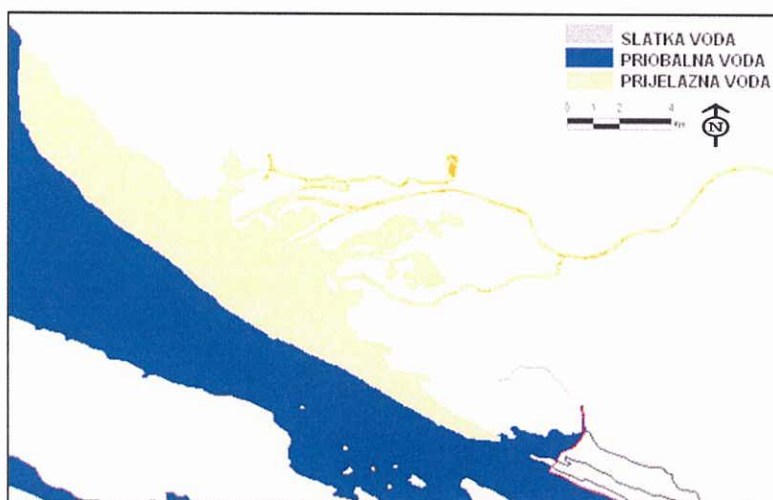
Slika 4. Prijelazne vode rijeke Žrnovnice.

Prijelazne vode rijeke Cetine čini dio rijeke nizvodno od Radmanovih mlinica, te vanjski dio estuarija. Granični salinitet koji razdvaja prijelazne od priobalnih voda iznosi 5 do 20 PSU (Slika 5). Prijelazne vode rijeke Cetine imaju ukupnu dužinu od 3,7 km.



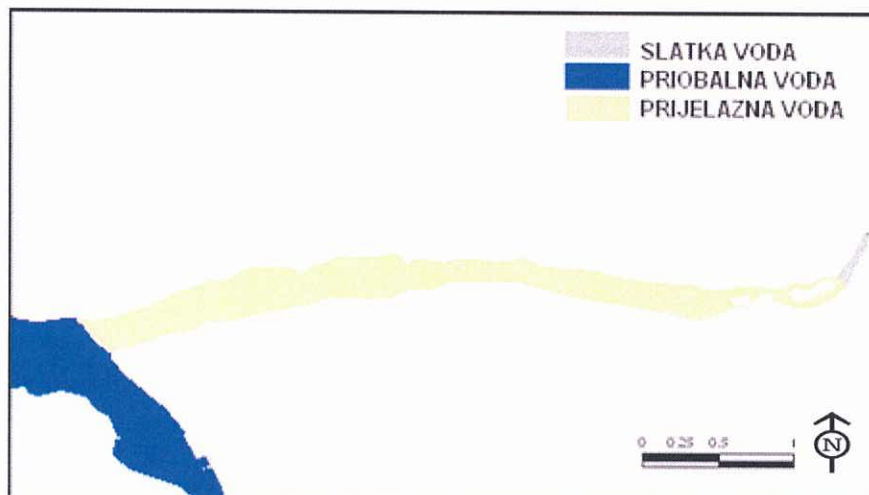
Slika 5. Prijelazne vode rijeke Cetine.

Prijelazne vode rijeke Neretve čini dio rijeke nizvodno od državne granice s Bosnom i Hercegovinom, sve vodene cjeline u delti Neretve, te vanjski dio estuarija raspona saliniteta od 5 do 20 PSU (Slika 6). Dužina ove prijelazne vode iznosi 23 km. Zbog nedostatka podataka, u ovom dokumentu neće se tipizirati sve vodene cjeline u delti Neretve, već sam glavni tok rijeke.



Slika 6. Prijelazne vode rijeke Neretve.

Prijelazne vode rijeke Omble čine dio rijeke Omble kao i cijeli unutarnji estuarij rijeke, a dužina je oko 3 km. Granicu između prijelaznih i priobalnih voda čini spojnica između suprotnih obala na izlazu iz estuarija, gdje se ujedno uspostavlja horizontalni površinski gradijent saliniteta.



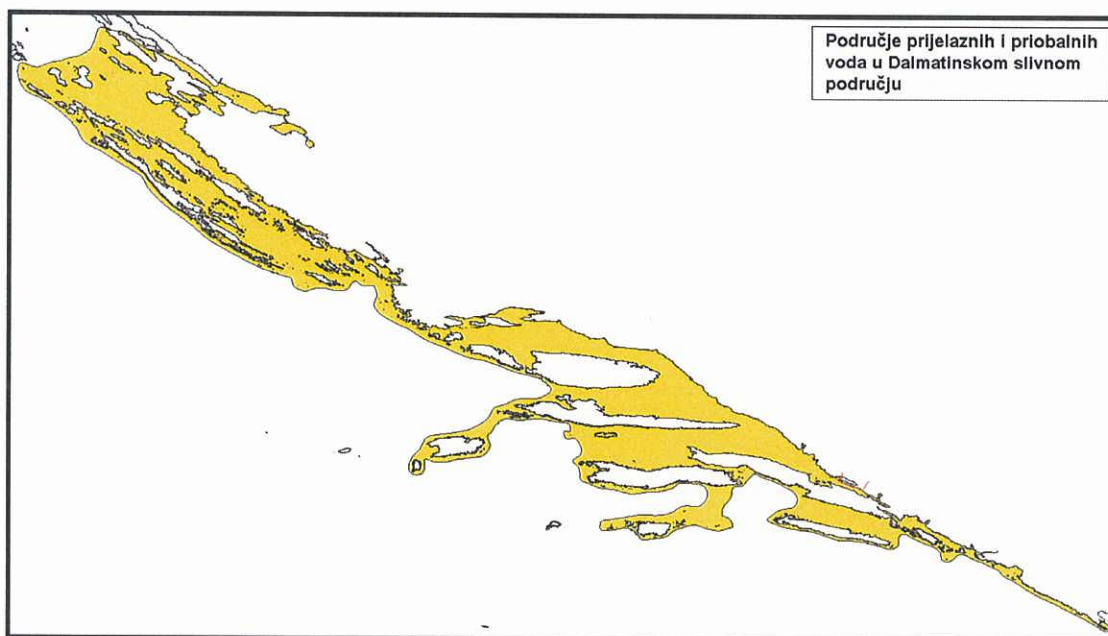
Slika 7. Prijelazne vode rijeke Omble.

1.3.2. Prijedlog područja priobalnih voda

Određivanje područja priobalnih voda u Dalmatinskom slivnom području, provedeno je prema:

- Članku 2 ODV (2000/60/EC) koji određuje da termin "Priobalne vode" označava površinske vode unutar crte udaljene jednu nautičku milju, od crte od koje se mjeri širina teritorijalnih voda (mora), a mogu se protezati do vanjske granice prijelaznih voda;
- Članku 18. stavku 1. Pomorskog zakonika (NN 181/04) koji definira teritorijalno more Republike Hrvatske je morski pojas širok 12 morskih milja, računajući od polazne crte u smjeru gospodarskoga pojasa;
- Članku 18. stavku 2. točki 1. Pomorskog zakonika (NN 181/04) koji određuje da polaznu crtu (za određivanje teritorijalnog mora) čine: crte niske vode uzduž obala kopna i otoka;
- Zahtjevu povezane vodne cjeline.

Uzimajući u obzir navedene odrednice na slici 8 prikazan je prijedlog područja priobalnih voda u dalmatinskom slivnom području. Zbog zahtjeva za povezanom cjelinom, iz ovog prijedloga izostavljene su priobalne vode (prema definicijama 1-3) pučinskih otoka Sušca, Palagruže i Jabuke.



Slika 8. Područje prijelaznih i priobalnih voda u Dalmatinskom slivnom području.

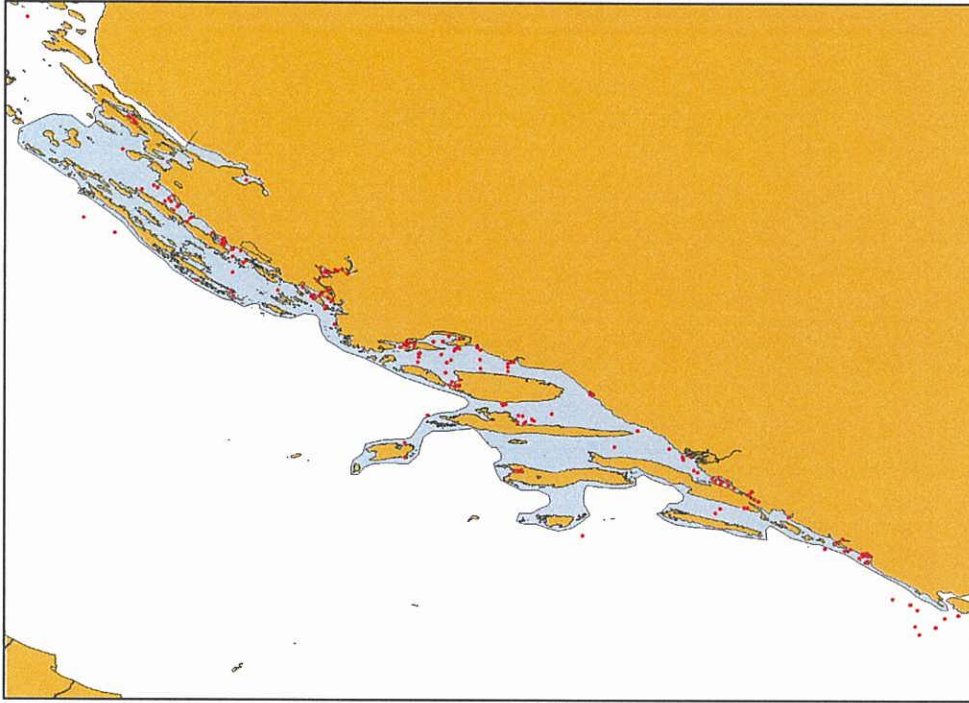
Treba napomenuti da je ovaj prijedlog kompromis između dva različita stajališta razmatranja područja priobalnih voda.

1. Određivanje granica prema zakonskim odrednicama uz njihovo povezivanje u jedinstveno područje, čime bi se čisto pučinske vode između Jabuke, Palagruže, Sušca, Visa, Lastova i Mljeta definirale kao priobalne;
2. Određivanje granica prema stajalištu da granice priobalnih voda prema pučinskim vodama čine sjeverne obale najbližih otoka uz kopno. Snižene vrijednosti saliniteta u ovom području ovo stajalište potkrjepljuju, međutim izostavljanje priobalnih voda naseljenih vanjskih otoka iz ovog područja onemogućilo bi pravilno gospodarenje i upravljanje u tim područjima.

1.3.3. Korišteni podaci i primijenjene metode

Osnovu za izradu prijedloga tipova prijelaznih i priobalnih voda na vodnom području Dalmatinskih slivova, kao i za njihovu fizičko-kemijsku, biološku i geomorfološku karakterizaciju činili su rezultati dugogodišnjih programa istraživanja u projektnom području. Najviše podataka korišteno je iz monitoring programa vodotoka u Dalmatinskom slivnom području, monitoring programa kakvoće priobalnog mora «Vir-Konavle» (1976 do 2005) te iz nacionalnog monitoring programa Jadran (1998-2005).

Pored ovih izvora značajan broj podataka korišten je i iz brojnih drugih knjiga, znanstveno-istraživačkih projekata te stručnih elaborata koji su pojedinačno navedeni u popisu literature (Poglavlje 6.). Postaje s koji su korišteni podaci za tipizaciju prikazane su na slici 9.



Slika 9. Postaje u priobalnom području dalmatinskih slivova.

Prikupljanje i obrada podataka za tipizaciju provedeno je:

Fizička obilježja:

Podaci su većinom prikupljeni CTD sondom. Dio starijih podataka dobiven je upotrebom obrtnih termometara i salinometra. Za obradu podataka upotrijebljene su statističke metode.

Kemijska obilježja

Koncentracije hranjivih određeni su analizom uzoraka na AutoAnalyzeru i Spektrofotometru. Sadržaj kisika određen je metodom po Winkleru. Za obradu podataka upotrijebljene su statističke metode. Karakterizacija tipova voda prema TRIX-indeksu napravljena je prema rasponima prikazanim u tablici 1.

Tablica 1. Klasifikacija prema TRIX-indeksu.

EKOLOŠKO STANJE	STUPANJ EUTROFIKACIJE	TRIX	STANJE OKOLIŠA
Vrlo dobro	Oligotrofno	< 4	Niska produktivnost Dobra prozirnost Obojenost odsutna Odsutnost hipoksije
Dobro	Mezotrofno	4 - 5	Srednja produktivnost Povremeno smanjena prozirnost Povremena obojenost Povremene hipoksije
Umjereno dobro	Eutrofno	5 – 6	Visoka produktivnost Slaba prozirnost Povremena obojenost Hipoksija i povremene anoksije
Slabo	Ekstremno eutrofno	> 6	Visoka produktivnost Loša prozirnost Obojenost Stalne hipoksije/anoksije Ugibanje bentoskih organizama Promjene u bentoskim zajednicama

Planktonske zajednice Podaci o koncentraciji klorofila a dobiveni su fluorometrijskom metodom. Za analizu zajednica korištena je sedimentacijska metoda. Brojanje i određivanje vrsta provedeno je upotrebom obrnutog mikroskopa.

Granulometrijski sastav Obradom raspoloživih podataka. Podaci o granulometrijskom sastavu sedimenta dobiveni su prvenstveno prosijavanjem uzoraka.

Bentoske zajednice Za klasifikaciju bentoskih zajednica upotrijebljena je metoda Peres i Picard (1964) kojom se raščlanjuju bentoske životne zajednice (biocenoze) u Sredozemnom moru. Za što bolji prikaz bentoskih biocenoza u Jadranu poslužila je i metoda dubinskog raščlanjivanja bentoske vegetacije Jadrana prema Ercegoviću (1964). Klasifikacija je obavljena na temelju povijesnih i novo prikupljenih podataka, te stečenog iskustva.

Podaci se temelje na uzorcima koje su sakupili samostalni ronjoci uzduž dubinskih profila, te uzorcima koji su sakupljeni pomoću biološke trokutaste dredže i povlačne mreže (koče).

Riblje zajednice

Sustavom po EFI-u, s tim da su dodani i neki parametri iz sustava EBI, te je dopunjen bodovni sustav za njih (Tablica 2). Podaci su kombinacija povijesnih podataka, iskustva i novih uzorkovanja za postaje za koje nije bilo podataka. Uzorkovanja su obavljena malim specijalnim potegačama za ulov riblje mladi, trostrukim mrežama stajačicama – poponicama, povlačnom mrežom kočom te ludrom. Podaci se zasnivaju na srednjim vrijednostima uzoraka, preračunatim kao prosječni ulov po alatu za svako područje.

Tablica 2. Sažetak za EFI (Estuarine Fish Index), dopunjen sa EBI za hrvatske priobalne vode.

PARAMETAR	BODOVI				
	1	2	3	4	5
Ukupni broj vrsta	>= 4	5 - 14	15 - 19	20 - 24	> 24
Vrste					
% plosnatice (<i>Solea</i> sp.)	<= 5	> 5 - 10 > 50 - 80			> 10 - 50
% gire (<i>Spicara</i> sp.)	<= 5	> 5 - 10 > 50 - 80			> 10 - 50
% cipli (<i>Mugilidae</i> sp.)	<= 5	> 5 - 10 > 50 - 80			> 10 - 50
% ljuskavke (<i>Sparidae</i> sp.)	<= 5	> 5 - 10 > 50 - 80			> 10 - 50
% lubini (<i>Moronidae</i> sp.)	<= 5	> 5 - 10 > 50 - 80			> 10 - 50
Trofički sastav					
% omnivori	<= 1 > 80	> 1 - 2,5 > 20 - 80			> 2,5 - 20
% piscivori	<= 5 > 80	> 5 - 10 > 50 - 80			> 10 - 50
Tolerancija	< 1,20	1,20 - 1,59	1,60 - 1,99	2 - 3	> 3
Estuarijske rezidentne vrste (ERS)					
Broj ERS	< 2	2	3	4	> 4
% ERS	< 5 > 50	> 5 - 10 > 40 - 50			>10 - < 40
% diadromne vrste	< 5 > 80	5 - 10 > 70 - 80			> 10 - 70
% morske juvenilne migrirajuće vrste	<= 10 > 90	5 - 10 > 80 - 90	> 20 - 30 > 70 - 80		> 30 - 70
Indikator vrste	0	1	2 - 4	5 - 7	> 7
Novo / unešene vrste	0	1	2 - 4	5 - 7	> 7

2. Prijedlog tipova prijelaznih i priobalnih voda na Vodnom području dalmatinskih slivova

2.1. Pregled europskih iskustava na izradi tipova prijelaznih i priobalnih voda

Slijedeći preporuke te utvrđene ciljeve Okvirne direktive o vodama EU (ODV, 2000/60/EC) zemlje članice Europske unije te zemlje kandidati obvezne su utvrditi položaj i granice vodnih cjelina površinskih voda i provesti određivanje značajki tipova prema općoj preporuci: "što je moguće jednostavnije i onoliko detaljno koliko je neophodno". Kako se i u samim uputama i vodičima za implementaciju ODV-a (Guidance documents) ne daju detaljna rješenja koja se mogu preslikati i kao takva primijeniti već se ostavlja mogućnost "načelo jednostavnosti" primijeniti vodeći računa o specifičnim geomorfološkim i dinamičkim osobinama zemlje koja izrađuje ODV tipizaciju, rješenja se pojedinih zemalja članica razlikuju, prvenstveno u odabiru sustava A odnosno B (dio 1.2 Annexa 2 ODV-a). U tablici 1 pregledno su dani parametri koji se mogu koristiti u slučaju odabira sustava A ili B za priobalne (Tablica 3) i prijelazne vode (Tablica 4). ODV ne propisuje niti jednu znanstvenu metodologiju koja bi se trebala koristiti pri izradi tipizacije, već daje preporuke da unutar jedne ekoregije podjela slijedi znanstveno prihvaćenu prostornu raspodjelu fizikalno-kemijskih i bioloških parametara koje konačno određuju odvojena površinska vodna tijela unutar prijelaznih i obalnih površinskih voda.

Tablica 3. Karakterizacija priobalnih voda i prijelaznih po ODV (Annex II).

PRIOBALNE VODE	
Sustav A	Sustav B
EKOREGIJA	OBAVEZNI ČIMBENIK
Barentsovo more	Geografska širina Geografska dužina Raspon plime i oseke Salinitet (raspon)
Norveško more	
Sjeverno atlantski ocean	
Sjeverno more	
Baltik	
Sredozemlje	
TIPIZACIJA	IZBORNI ČIMBENIK
Srednji godišnji salinitet	Brzina struja Izloženost valovima Srednja temperatura Karakteristike miješanja Turbiditet Vrijeme zadržavanja Sastav supstrata Raspon temperature
< 0.5 PSU Slatka voda	
0.5 – 5 (6) PSU Oligohalina	
5 (6) – 18 (20) PSU Mezohalina	
18 (20) – 30 PSU Polihalina	
> 30 PSU Euhalina	
Po srednjoj dubini	
< 30 m Plitke vode	
30 – 200 m Intermedijarne	
> 200 m Duboke vode	

Tablica 4. Karakterizacija prijelaznih voda po ODV (Annex II).

PRIJELAZNE VODE	
Sustav A	Sustav B
EKOREGIJA	OBAVEZNI ČIMBENICI
Barentsovo more Norveško more Sjeverno Atlantski ocean Sjeverno more	Geografska širina Geografska dužina Raspon plime i oseke Salinitet (raspon)
Baltik	
Sredozemlje	
TIPIZACIJA	
Srednji godišnji salinitet	Dubina Brzina struja Izloženost valovima Srednja temperatura Karakteristike miješanja Turbiditet Vrijeme zadržavanja Sastav supstrata Oblik Raspon temperature
< 0.5 PSU Slatka voda	
0.5 – 5 PSU Oligohalina	
5 – 18 PSU Mezohalina	
18 – 30 PSU Polihalina	
> 30 PSU Euhalina	
Srednji raspon plime i oseke	
< 2 m Mikro	
2 – 4 m Mezo	
> 4 m Makro	

Zemlje članice mogu odabrati sustav A ili B te slijediti daljnju podjelu. U slučaju odabira sustava A područje nacionalnih obalnih i prijelaznih voda svrstava se u jednu od geografskih ekoregija.

U daljnjem se tekstu iznose Europska iskustva pri izradi tipizacije te rješenja nekoliko zemalja koja su u fazi realizacije ili su već provele tipizaciju površinskih voda. Odabran je po jedan primjer za svaku ekoregiju i to Ujedinjeno Kraljevstvo, Baltičke zemlje općenito, te preporuke za Sredozemlje. U mnogim zemljama postupak provedbe ODV nije u potpunosti završen.

2.1.1. Izrada tipova prijelaznih i priobalnih voda u Ujedinjenom Kraljevstvu i Republici Irskoj

Ujedinjeno Kraljevstvo je prihvatila sustav B za provedbu tipizacije obalnih i površinskih voda te je strogo slijedila preporuke radne grupe EU CIS Working group 2.4 (COAST) u konačnoj kategorizaciji. U tim je dokumentima opisano kako se obavezni i izborni čimbenici u slučaju odabira sustava B upotrebljavaju. Tipologija je napravljena odvojeno za prijelazne i priobalne vode definiranjem obaveznih i izbornih čimbenika.

Definirani su zajednički **obavezni čimbenici** za priobalne i za prijelazne vode:

- Geografski položaj (ϕ , λ)
- Salinitet
- Raspon plime i oseke

2. PRIJEDLOG TIPOVA PRIJELAZNIH I PRIOBALNIH VODA NA VODNOM PODRUČJU DALMATINSKIH SLIVOVA

Izborni čimbenici posebno su definirani za priobalne, a posebno za prijelazne vode:

- Prijelazne vode – karakteristike miješanja, sastav supstrata, širenje zone „intertidal“
- Priobalne vode – biološki relevantan izborni faktor je izloženost valovima

Čimbenici koji su odabrani za razlučivanje vodnih cjelina su: 4 zajednička čimbenika za priobalne i prijelazne vode i 2 dodatna za Prijelazne vode (Tablica 5).

Tablica 5. Čimbenici odabrani za provedbu tipizacije obalnih i prijelaznih voda.

ČIMBENIK	PRIJELAZNE	PRIOBALNE
Karakteristike miješanja	•	•
Salinitet	•	•
Srednji raspon plime i oseke	•	•
Izloženost valovima	•	•
Dubina	•	
Supstrat	•	

Naravno, čimbenici kao što su geografski položaj, strujanje, itd. dio su procesiranja podataka, te nisu ključni separatori različitih vodnih cjelina. Nakon primjene definiranih obaveznih i dodatnih čimbenika na čitavo područje UK i Republike Irske uočeno je kako područje nije u cijelosti pokriveno, te je napravljena modifikacija koja je razlučila u prvoj aproksimaciji slična područja. Konačno je predložena tipizacija sadržavala 6 odvojenih prijelaznih vodnih cjelina koje su geografski smještene u dvije UK ekoregije, te ukupno 12 u priobalnim vodama. Dio tablica prenosimo u izvornom obliku (Tablice 6a i 6b).

2. PRIJEDLOG TIPOVA PRIJELAZNIH I PRIOBALNIH VODA NA VODNOM PODRUČJU DALMATINSKIH SLIVOVA

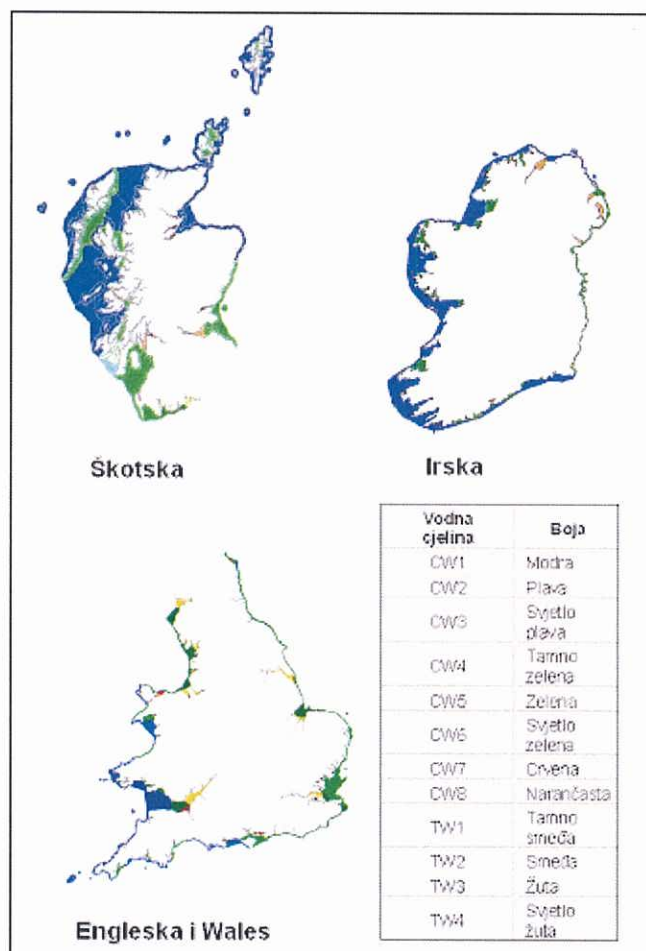
Tablica 6a. Tipizacija priobalnih voda (CW) u Ujedinjenom Kraljevstvu (Izvor: UK TAG Programme, 2004).

TYPE	NAME	SALINITY	MEAN TIDAL RANGE	EXPOSURE	EXAMPLE
CW1		Euhaline	Macrotidal	Exposed	South Wales North coast Cornwall. Devon
CW2		Euhaline	Macrotidal	Exposed	North West Scotland West coast of Ireland Cardigan Bay
CW3		Euhaline	Macrotidal	Exposed	North coast Northern Ireland Islay to Mull of Kintyre
CW4		Euhaline	Macrotidal	Moderately Exposed	North West England Kent and Sussex coast
CW5		Euhaline	Macrotidal	Moderately Exposed	Northumberland coast North Channel Scotland
CW6		Euhaline	Macrotidal	Moderately Exposed	Sound of Jura
CW7		Euhaline	Macrotidal	Sheltered	Bridgewater Bay Outer Wash (Embayment)
CW8		Euhaline	Mesotidal	Sheltered	Firth of Forth Firth of Clyde Hampshire Harbours (Embayment)
CW9		Euhaline	Microtidal	Sheltered	None (N/A in UK)
CW10	Coastal lagoon	Euhaline	N/A	Sheltered	
CW11	Sea Lochs (Shallow)	Euhaline	Mesotidal	Sheltered	Busta Voe Loch Ryan Loch Indaal Loch Skipport
CW12	Sea Lochs (Deep)	Euhaline	Mesotidal	Sheltered	Loch Long Loch Torridon Firth of Clyde Loch Fine Loch Nevis

Tablica 6b . Tipizacija prijelaznih voda (TW) u Ujedinjenom Kraljevstvu (Izvor: UK TAG Programme, 2004)

TRANSITIONAL WATER TYPE	NAME	MIXING CHARACTERISTICS	SALINITY	MEAN TIDAL RANGE	EXPOSURE	DEPTH	SUBSTRATUM	EXAMPLE
TW1		Partly mixed stratified	Mesohaline or Polyhaline Estuaries	Macrotidal	Sheltered	Intertidal shallow sub-tidal estuaries	Sand and mud	Parrett Estuary
TW2		Partly/mixed stratified	Mesohaline of Polyhaline Estuaries	Strongly Mesotidal	Sheltered	Intertidal shallow sub-tidal estuaries	Sand and mud	Tees Estuary Dart Estuary
TW3		Fully mixed	Predominantly Polyhaline estuaries	Macrotidal	Sheltered	Extensive intertidal areas		Humber, Thames, Severn&Solway Estuaries
TW4		Fully mixed	Polyhaline or Euhaline Estuaries	Mesotidal	Sheltered	Extensive intertidal areas	Sand and mud	Southampton Water Plymouth Sound
TW5	Transitional Sea Lochs		Polyhaline	Mesotidal	Sheltered			Gare Loch Loch Eil Loch Linnhe Loch Etive
TW6	Transitional lagoons	Partly/mixed stratified	Oligohaline-polyhaline	N/A	Sheltered	Shallow	Predominately mud	

Predložena tipizacija primijenjena na područje UK i Irske izdvojila je 8 priobalnih i 4 prijelazne vode čiji grafički prikaz za područje Irske, Engleske i Wales-a izdvajamo kao primjer konačne prostorne karakterizacije (slika 10). Tipovi voda UK pripadaju u dvije ekoregije, ekoregija 1 (North Sea) i ekoregija 4 (Atlantik).



Slika 10. Grafički prikaz predložene tipizacije prijelaznih i obalnih voda za zemlje UK. (Izvor: UK TAG Programme, 2004).

2.1.2. Izrada tipova prijelaznih i priobalnih voda u Baltičkim zemljama

Provedba ODV preporuka za područje Baltika provodila se kroz CHARM projektom EU ("Characteristics of the Baltic Sea Ecosystem: Dynamic and Functions of Coastal Type") koji je za cilj imao odrediti metodologiju tipizacije obalnih voda u tom ekopodručju. U skladu s ODV preporukama, te čimbenika i njihovih raspona preporučenih od radne grupe EU CIS Working group 2.4 (COAST), Baltičke zemlje su primijenile sustav A definiranjem različitih kategorija za 4 obavezna čimbenika:

- Salinitet
- Dubina
- Stratifikacija i vrijeme izmjene
- Sediment.

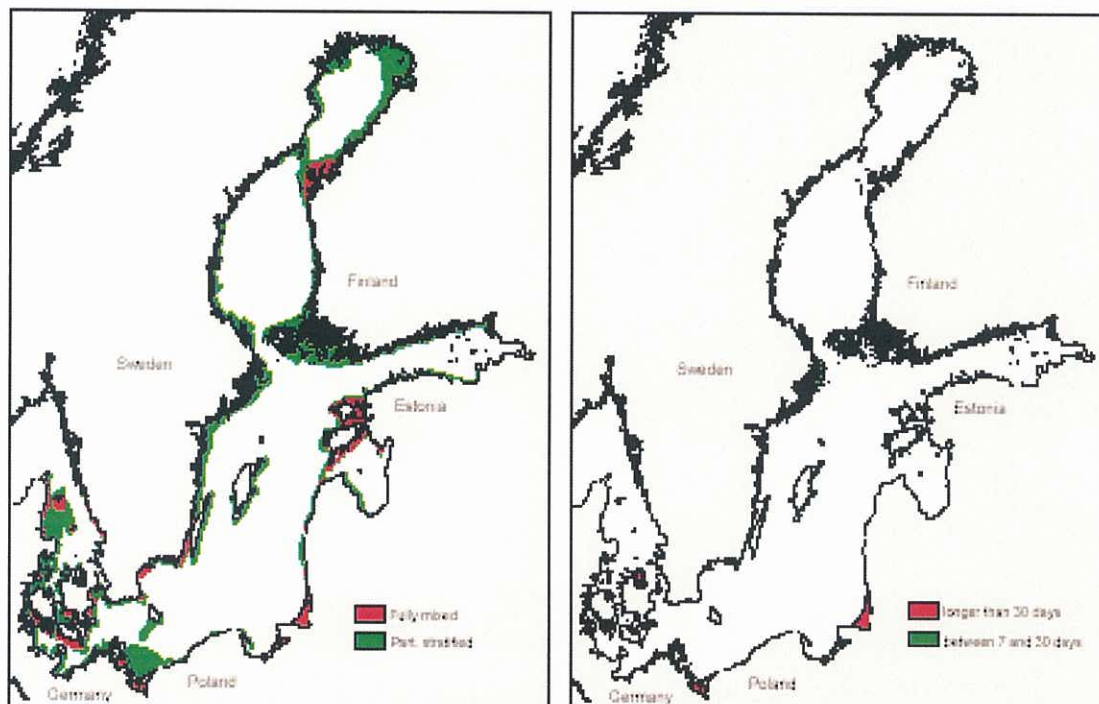
Salinitet je svrstan u 4 kategorije, kako slijedi:



Slika 11. Razdioba saliniteta do 5 metara dubine. Rezultati CHARM projekta (Izvor: Schernewski and Wielgat, 2004).

Vrijeme izmjene i stratifikacija

Izmjena vode uvažena je kao bitan čimbenik u obalnim vodama Baltika obzirom da ima vrlo važan utjecaj na koncentraciju hranjivih tvari u vodenom stupcu. Švedska je npr. odabrala ovaj čimbenik pri tipizaciji obalnih voda na način da je vrijeme izmjene svrstano u tri kategorije: 0-10 dana, 10-40 dana, >40 dana. Ova je klasifikacija prihvaćena i od većine ostalih zemalja Baltika.



Slika 12. Stratificiranost i vrijeme izmjene u odabranim nutarnjim vodama Baltika. Rezultati CHARM projekta (Izvor: Schernewski and Wielgat, 2004).

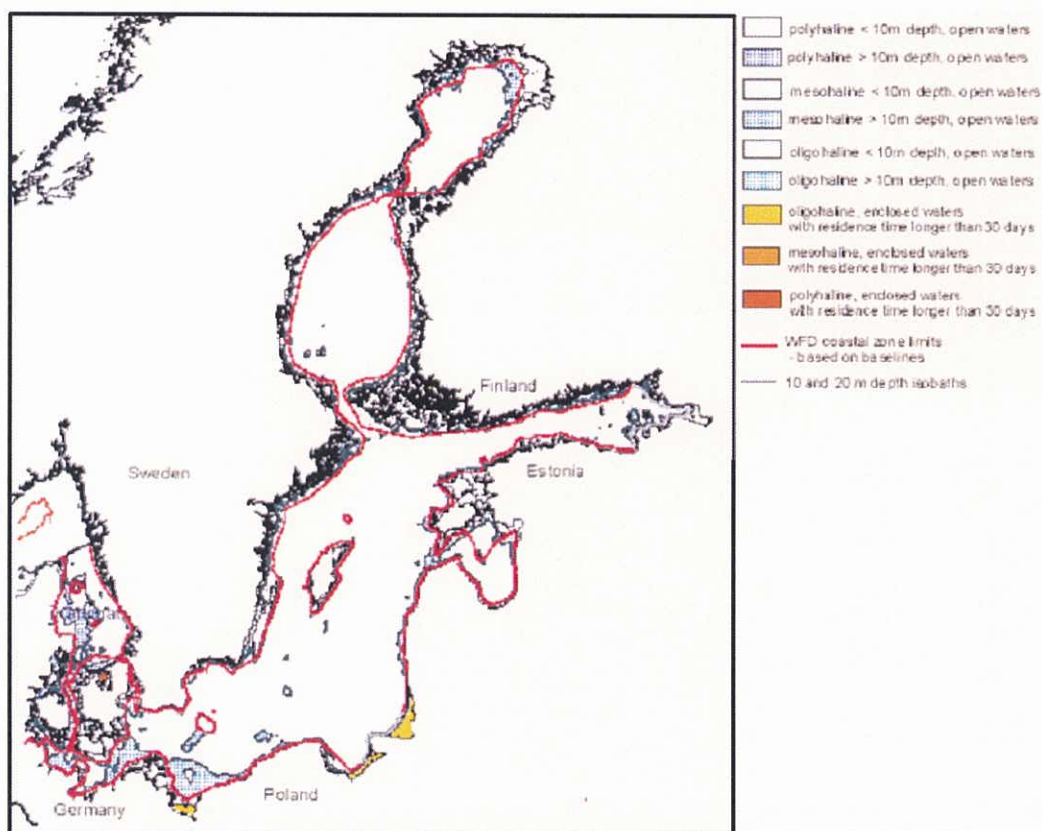
Dubina je još jedan čimbenik klasifikacije, vrlo važan u slučaju odabira sustava A. Za Baltičko more izobata 20 m odabrana je kao razdjelnica obalnih voda od otvorenih voda. Biološki važan parametar je dubina termokline. Detaljna analiza (ERGOM, Baltic Ecosystem model) pokazala je kako je srednja dubina termokline tijekom ljeta 10 m. Odabrane su dvije klase za dubinu obalnih voda: do 10 m i više od 10 m.

Uvažavajući dubinu, vrijeme izmjene te stratificiranost kao i sastav i strukturu sedimenta uz tzv. „umbrella“ metodologiju (CHARM umbrella) vode su Baltičkih zemalja podijeljene u tri osnovne kategorije koje su dodatno podijeljene na nekoliko podpodručja. Ovakav jednostavan pristup pokazao se prikladan za opću tipizaciju Baltika, ujedno ostavljajući pojedinim baltičkim zemljama mogućnost daljnje klasifikacije u ovisnosti o specifičnosti područja, tamo gdje je neophodno uvođenje sustava B.

2. PRIJEDLOG TIPOVA PRIJELAZNIH I PRIOBALNIH VODA NA VODNOM PODRUČJU DALMATINSKIH SLIVOVA

Tablica 7. Sistem „umbrella“ tipizacije za Baltik u skladu s preporukama ODV-a. (Izvor: Schernewski and Wielgat, 2004).

Salinity					
0,5-6 PSU oligohaline		>6-18 PSU mesohaline		>18 PSU polyhaline	
Water retention time & Depth	Water retention time & Depth	Water retention time & Depth	Water retention time & Depth	Water retention time & Depth	Water retention time & Depth
>30 days <10m	<30 days <10m >10m	>30 days <10m	<30 days <10m >10m	>30 days <10m	<30 days <10m >10m



Slika 13. Razdioba tipova obalnih voda do izobate 20 m u skladu s tipologijom Baltičkog mora (Izvor: Schernewski and Wielgat, 2004).

2.1.3. Izrada tipova prijelaznih i priobalnih voda u sredozemnim zemljama

Uvođenje Direktive u obalnim i prijelaznim vodama Sredozemlja kao posebne ekoregije (ekoregija 3) specifično je iz nekoliko razloga. Slijedeći opće preporuke ODV-a za sve zemlje članice propisuje se isti osnovni sustav podjele priobalnih i prijelaznih voda, odnosno geografski položaj pojedinih

nacionalnih voda potrebno je svrstati prvo u pripadajuću ekoregiju. Implementaciju ODV-a za područje Sredozemlja iznosimo općenito za cijelo područje pozivajući se na dokumente CIS (Casazza et al., 2005) i dokumente radne grupe COAST. Treba naglasiti da ovo posebno važi za priobalne vode, dok je za prijelazne vode predložena podjela koju su primijenile pojedine zemlje Sredozemlja. Prva primjena Europske Direktive o vodama u području Sredozemlja naglašava posebnost ovoga područja te je i predložena tipizacija priobalnih i prijelaznih vodnih cjelina i tijela različita od tipizacije koje su napravile ostale Europske zemlje.

Priobalne vode – za tipizaciju priobalnih voda Sredozemlja prihvaćen je sustav B Opće Direktive o vodama. U tom sustavu većina predloženih obaveznih pa i izbornih čimbenika nisu prikladna za tipizaciju površinskih voda. Na primjer dva obavezna čimbenika, salinitet i raspon plime i oseke primijenjena na vode Sredozemlja neće prepoznati različita vodna tijela obzirom da su granice promjenjivosti ovih čimbenika (vidi Tablicu 3) takve da čitavo područje Sredozemlja uglavnom pripada u euhalina i mikro-plimna područja. Ista situacija događa se i za neke izborne čimbenike kao što su brzina strujanja i karakteristike miješanja. Naime, veliki dio strujanja (u prosjeku) ne prelazi 1 Nm/h, a karakteristike miješanja su za većinu područja Sredozemlja sezonski ovisne. Jedini čimbenici koji su u Direktivama navedeni, a mogu se primijeniti za ovu ekoregiju su :

- Supstrat
- Dubina.

Čimbenik **dubina** nije naveden u sustavu B kao izborni faktor međutim naveden je u sustavu A. Osim toga od strane radne grupe COAST razmatrana je važnost uvođenja parametra **dubina** za karakterizaciju obalnih voda posebno u svjetlu životnih zajednica, tj. prisutnosti različitih bioloških vrsta u obalnom području. Vodeći računa o „načelu jednostavnosti“ te primjenjivosti na sve zemlje ove ekoregije predložena je vrlo jednostavna opća tipizacija za interkalibraciju obalnih voda po dubini i vrsti dna.

Tablica 8. Opća tipizacija priobalnih voda Sredozemlja.

TIP	OPIS	SUPSTRAT	DUBINA
CW- M1		Čvrsta stijena	plitka
CW - M2		Čvrsta stijena	duboka
CW - M3		sedimentirana	plitka
CW - M4		sedimentirana	duboka

Kako biološko zoniranje strogo ovisi o supstratu i dubini, predložena tipizacija na nacionalnom nivou može biti dodatno podijeljena. Pažnja se mora posvetiti i širenju obalnih voda (vodna tijela) koje pripadaju jednoj od 4 tipa obalnih voda posebno kada se odabiru mjesta za interkalibraciju. Također posebno zaštićena područja moraju biti označena.

Neka od mogućih prijedloga razvrstavanja obalnih voda mogu se po preporukama Direktive napraviti uvođenjem različitih bioloških indeksa kao što je npr. Indeks BQE (Biological quality elements) (Casazza et al., 2005).

Tablica 9. Postojeća klasifikacijska shema i metodologija bioloških kvalitativnih elemenata (BQE) preporučena u dokumentima Direktive za područje Sredozemlja.

BQI	PARAMETAR	ZEMLJA/INSTITUT	EKOLOŠKI STANJE/METODA	REFERENCE
Fitoplankton	Toksične fitoplanktonske vrste	Francuska IFREMER	- Prisustvo toksičnih algi - Cvatnja fitoplanktonskih vrsta	IFREMER-REPHY
	Vrste indikatori eutrofikacije		-	Souchu et al., 2000
Fitobentos	Makrofitne vrste: alge i angiospermi	Grčka NCMR	Usporedba abundancije dviju grupa/vrsta	Orfanidis, S. Et al. 2001
		Španjolska		
	<i>Posidonia oceanica</i>	Francuska, Grčka, Italija, Španjolska	Metoda u postupku izrade	Vidi ekst
Bentoski beskralježnjaci	Tolerantne i osjetljive vrste	Grčka	BENTIX index	Simboura, Zenetos, 2002.
	Indiferentne, tolerantne, osjetljive i oportunističke vrste	Španjolska	BIOTIC INDEX	Borja et al., 2000

Za svaki od gore navedenih parametara potrebno je odrediti klase (intervale) u kojima je analizirani parametar može pojaviti. Za fitoplankton od strane Direktive klasifikacijska shema nije napravljena. IFREMER u svom projektu REPHY (www.ifremer.fr/envlit/surveillance/rephy.htm) (Souchu et al., 2000) provodi monitoring prisustva toksičnih fitoplanktonskih vrsta i „algal blooms“. Ovdje naglašavamo kako Institut za oceanografiju i ribarstvo, Split u okviru monitoringa kroz projekt Jadran također provodi slična istraživanja. Za određivanje ekostatusa fitobentosa u prijelaznim i obalnim vodama Grčke uzet je model od grupe autora Orfanidis et al (2001). U ovim i sličnim obradama parametara okoliša pokazala se prikladna upotreba multivarijantnih statističkih analiza za odvajanje ekološki različitih cjelina (multidimenzionalna analiza, datamining analiza, PCA). Kao mogući element klasifikacije obalnih voda Mediterana predložena je endemična vrsta *Posidonia Oceanica*. Klasifikacijske sheme zasnovane na prostorno-vremenskoj razdiobi navedenih (a i nekih drugih) vrsta još su u fazi razrade.

Prijelazne vode Sredozemnog mora i njihova tipizacija općenito se razvrstava u 3 kategorije: TW – M5, TW – M6 i TW- M7. Referentni uvjeti i klasifikacija nisu još napravljeni. Pozivaju se zemlje članice da daju svoj doprinos slijedeći opće preporuke ODV klasifikacije. Ističe se važnost ekološke klasifikacije površinskih voda Sredozemlja (Casazza, et al., 2005) uvođenjem različitih bioloških indeksa preporučenih u dokumentima Direktive.

2.2. Odabir sustava i izbornih čimbenika za tipizaciju prijelaznih i priobalnih voda u Vodnom području dalmatinskih slivova

Kako je već u poglavlju 2.1. navedeno ODV EU dozvoljava uporabu 2 sustava za provedbu nacionalne tipizacije prijelaznih i priobalnih voda koje su označene kao sustav A i B (Tablica 3 i 4).

U slučaju primjene sustava A obje kategorije površinskih voda svrstavaju su u jednu od šest ekoregija prema Dodatku ODV-a, a tipizacija je zasnovana na srednjem godišnjem salinitetu. Daljnja podjela se za prijelazne vode vrši još prema rasponu plime i oseke, a za priobalne vode prema dubini.

Izuzev ovog općenitog i relativno jednostavnog sustava, ODV dozvoljava i primjenu sustava B kojim se tipizacija površinskih voda uz obavezne čimbenike vrši i prema izbornim čimbenicima. Značajno je napomenuti da je bitna razlika između ova dva sustava u tome što su kod sustava A određeni rasponi saliniteta, plime i oseke te dubine, dok se kod sustava B te granice mogu prema specifičnim prirodnim obilježjima površinskih voda, sedimenta i bentosa odrediti.

Uvažavajući hidrografske, kemijske i biološke specifičnosti prijelaznih i priobalnih voda u Dalmatinskom slivnom području, kao i njihovu prostorno-vremensku promjenjivost, za tipizaciju obje vodne cjeline odabran je sustav B. Ovaj sustav kao obavezne čimbenike propisuje geografsku širinu i dužinu, raspon plime i oseke, te salinitet. Analizom utjecaja čimbenika na fizičko-kemijska, biološka i geomorfološka obilježja vodnih cjelina odabrana su po 2 ključna izborna čimbenika čiji je utjecaj ocijenjen kao veliki (Tablica 10).

Tablica 10. Utjecaj obaveznih i izbornih čimbenika na fizičko-kemijske, biološke i geomorfološke značajke prijelaznih i priobalnih voda Jadranskog mora.

ČIMBENICI	UTJECAJ NA PRIJELAZNE VODE	UTJECAJ NA PRIOBALNE VODE
Obavezni čimbenici:		
Geografska širina	/	/
Geografska dužina	/	/
Raspon plime i oseke	Mali	Mali
Salinitet	Veliki	Veliki
Izborni čimbenici:		
Dubina	Srednji	Veliki
Brzina strujanja	Srednji	Srednji
Izloženost valovima	Srednji	Srednji
Vrijeme zadržavanja	Srednji	Srednji
Srednja temperatura vode	Mali	Mali
Karakteristike miješanja	Srednji	Srednji
Mutnoća	Srednji	Srednji
Srednji sastav sedimenta	Veliki	Srednji
Oblik	Mali	Mali
Raspon temperature vode	Srednji	Veliki

2. PRIJEDLOG TIPOVA PRIJELAZNIH I PRIOBALNIH VODA NA VODNOM PODRUČJU DALMATINSKIH SLIVOVA

Odabirom obaveznih čimbenika, kao i najznačajnijih izbornih čimbenika u tablici 11 je prikazana osnova za tipizaciju prijelaznih i priobalnih voda u Dalmatinskom slivnom području.

Treba napomenuti da je općenita ocjena utjecaja pojedinog obaveznog ili izbornog čimbenika na bio-geo-kemo i morfo značajke voda Jadranskog mora prikazana kao njegov "ukupni procijenjeni utjecaj".

Tablica 11: Obavezni i izborni čimbenici za tipizaciju prijelaznih i priobalnih voda.

ČIMBENICI ZA TIPIZACIJU PRIJELAZNIH VODA	ČIMBENICI ZA TIPIZACIJU PRIOBALNIH VODA
Geografska širina	Geografska širina
Geografska dužina	Geografska dužina
Raspon plime i oseke	Raspon plime i oseke
Salinitet	Salinitet
Srednji sastav sedimenta	Dubina
	Raspon temperature vode

2.3. Tipizacija prijelaznih i priobalnih voda na Vodnom području dalmatinskih slivova i njihove fizičko-kemijska, biološka i geomorfološka obilježja

Prema obaveznim i izbornim čimbenicima iz tablice 8, sve prijelazne i priobalne vode u vodnom području dalmatinskih slivova spadaju u **Mediteransku ekoregiju**, a nalaze se unutar granica zemljopisnih širina od 42° 23' do 44° 33' te zemljopisnih dužina od 14° 33' do 18° 33'

Raspon plime i oseke je kod svih prijelaznih i priobalnih voda do 0,5 m i može se klasificirati kao mikroplimni. Utjecaj na vertikalno miješanje je relativno slab i ne narušava termohalinu strukturu.

Salinitet se prema analizi velikog broja povijesnih te novijih podataka u području istočne obale Jadrana javlja u velikom rasponu, stoga je za tipizaciju predloženo 6 karakterističnih tipova prijelaznih i priobalnih voda (Tablica 12). Tipizacija ovih vodnih cjelina je dosta zahtjevna jer su procesi miješanja različitih tipova površinskih voda (slatke i slane) pod djelovanjem više specifičnih osobina atmosfere i mora, te ga je često teško prostorno odrediti.

2. PRIJEDLOG TIPOVA PRIJELAZNIH I PRIOBALNIH VODA NA VODNOM PODRUČJU DALMATINSKIH SLIVOVA

Tablica 12. Prijedlog raspona saliniteta za tipizaciju površinskih voda u Dalmatinskom slivnom području.

TIP POVRŠINSKE VODE	RASPON SALINITETA (PSU)
Slatka voda	$s < 0.5$
Oligohalina	$0.5 \leq s < 5$
Mesohalina	$5 \leq s < 20$
Polihalina	$20 \leq s < 30$
Euhalina I	$30 \leq s < 38$
Euhalina II	$s \geq 38$

2.3.1. Tipovi prijelaznih voda

Prema salinitetu prijelazne vode se mogu klasificirati u 3 skupine, i to od 0,5 do 5 PSU (oligohalini tip), 5 do 20 PSU (mesohalini tip) i od 20 do 30 PSU (polihalini tip).

Od izbornih čimbenika navedenih u tablici 8 utjecaj **srednjeg sastava sedimenta** ocijenjen je kao velik, i to osobito na strukturu zoobentosa. Podjela prema ovom čimbeniku omogućuje klasifikaciju prijelaznih voda u 2 skupine i to na krupnozrnatu podlogu (šljunak i pijesak; \emptyset čestica $> 0,063$ mm), te na sitnozrnatu podlogu (silt i glina; \emptyset čestica $< 0,063$ mm).

Uzimajući navedene čimbenike u obzir dobivamo 6 tipova prijelaznih voda koji su navedeni u tablici 13.

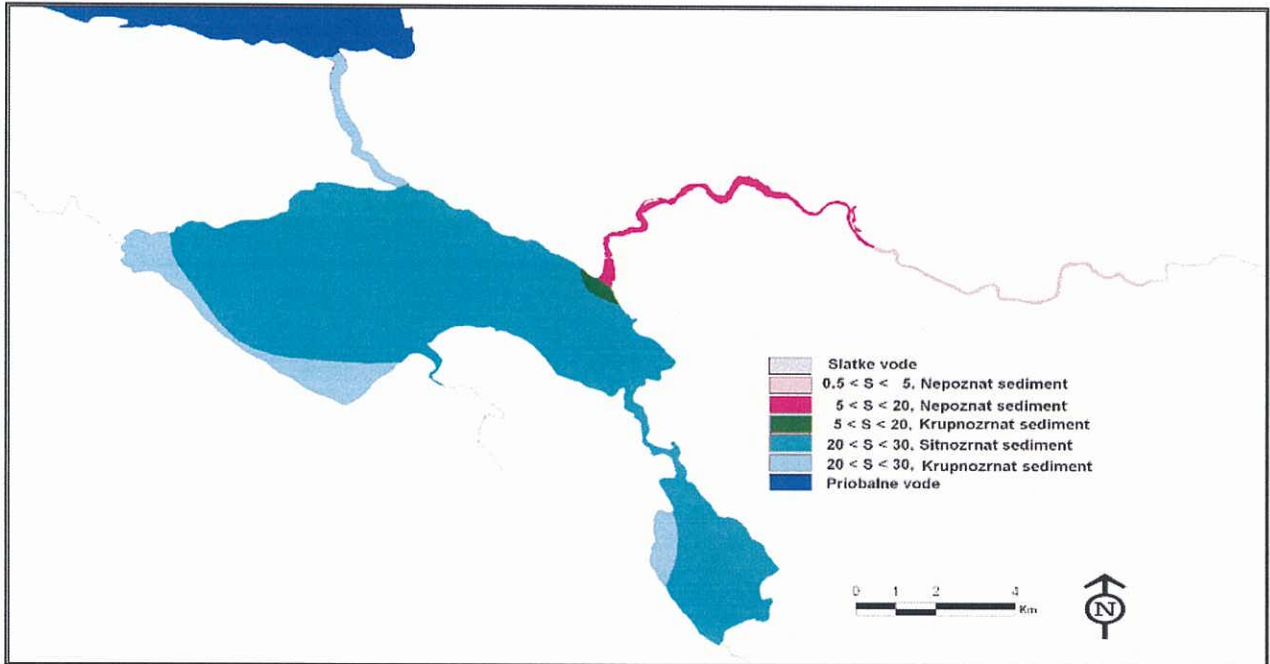
Tablica 13. Tipovi prijelaznih voda (PV) u Dalmatinskom slivnom području.

TIP	EKOREG	RASPON P/O	S (PSU)	SUPSTRAT
PV1	MED	Mikroplimni	0,5 – 5	Krupnozrnati
PV2	MED	Mikroplimni	0,5 – 5	Sitnozrnati
PV3	MED	Mikroplimni	5 – 20	Krupnozrnati
PV4	MED	Mikroplimni	5 – 20	Sitnozrnati
PV5	MED	Mikroplimni	20 – 30	Krupnozrnati
PV6	MED	Mikroplimni	20 – 30	Sitnozrnati

Grafički prikaz tipova prijelaznih voda je na slikama 14 do 20.

Prijelazne vode rijeke Zrmanje

Prijelazne vode rijeke Zrmanje prikazane su na slici 14. U njihovom je području određeno 5 tipova voda (Tablica 14), međutim zbog nedovoljnog broja podataka o sastavu sedimenta, ove se prijelazne vode za sada ne mogu u potpunosti tipizirati.



Slika 14. Tipovi prijelaznih voda rijeke Zrmanje.

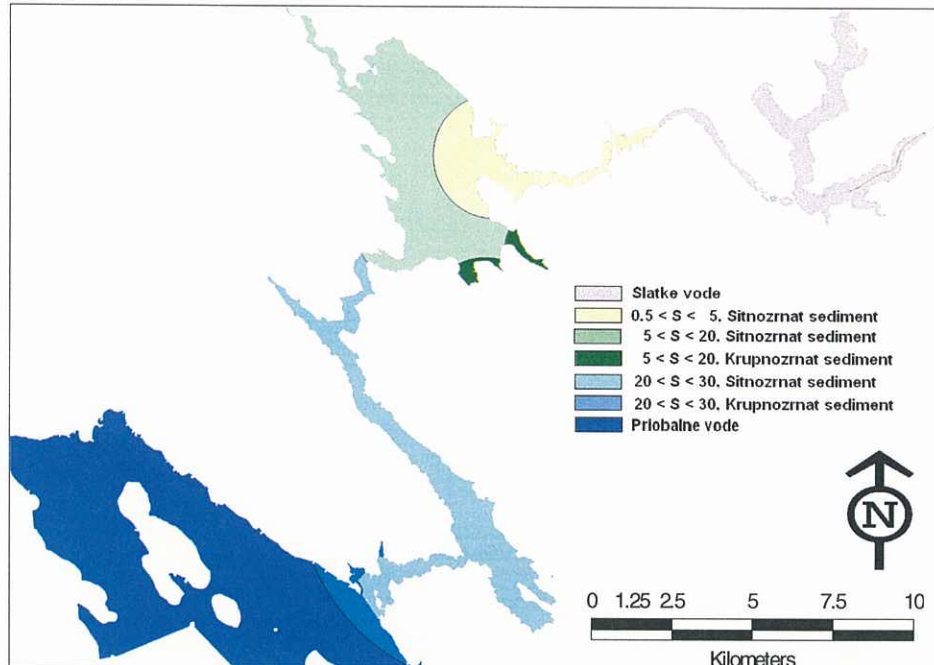
Tablica 14. Tipovi prijelaznih voda rijeke Zrmanje.

TIP	TIP PRIJELAZNE VODE	SAL (PSU)	SUPSTRAT
Zrmanja1	Nepoznato	0.5 – 5	Nepoznato
Zrmanja2	Nepoznato	5 - 20	Nepoznato
Zrmanja3	PV3	5 - 20	Krupnozrnati
Zrmanja4	PV5	20 – 30	Krupnozrnati
Zrmanja5	PV6	20 – 30	Sitnozrnati

Prijelazne vode rijeke Krke

U području prijelaznih voda rijeke Krke određeno je 5 tipova voda (Slika 15, Tablica 15).

2. PRIJEDLOG TIPOVA PRIJELAZNIH I PRIOBALNIH VODA NA VODNOM PODRUČJU DALMATINSKIH SLIVOVA



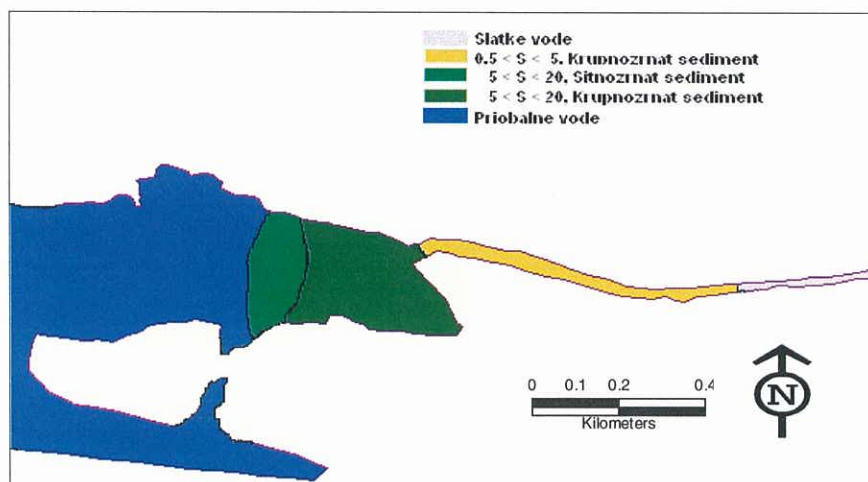
Slika 15. Tipovi prijelaznih voda rijeke Krke.

Tablica 15. Tipovi prijelaznih voda rijeke Krke.

TIP	TIP PRIJELAZNE VODE	SAL (PSU)	SUPSTRAT
Krka1	PV2	0.5 – 5	Sitnozrnati
Krka2	PV3	5 – 20	Krupnozrnati
Krka3	PV4	5 – 20	Sitnozrnati
Krka4	PV5	20 – 30	Krupnozrnati
Krka5	PV6	20 – 30	Sitnozrnati

Prijelazne vode rijeke Jadro

U području prijelaznih voda rijeke Jadro određeno je 3 tipa voda (Slika 16, Tablica 16).



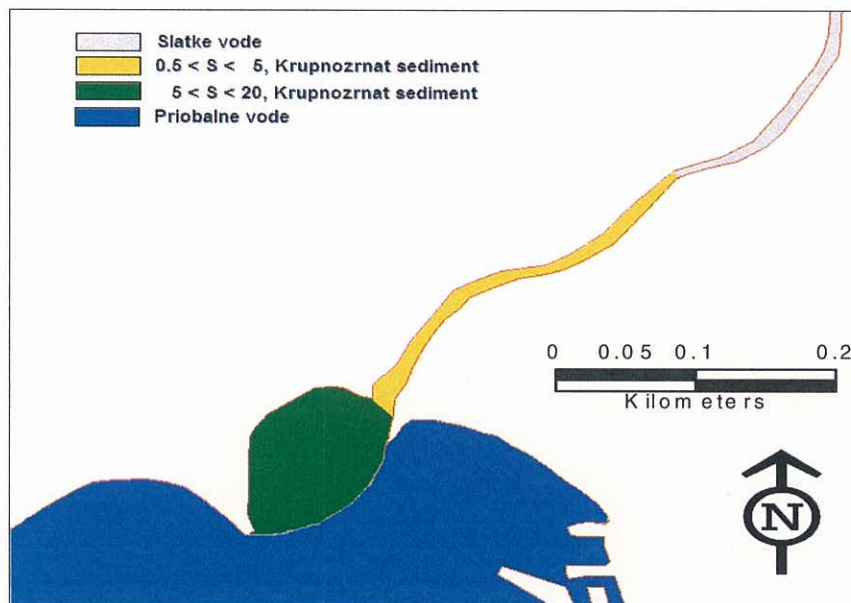
Slika 16. Tipovi prijelaznih voda rijeke Jadro.

Tablica 16. Tipovi prijelaznih voda rijeke Jadro.

TIP	TIP PRIJELAZNE VODE	SAL (PSU)	SUPSTRAT
Jadro1	PV1	0.5 – 5	Krupnozrnati
Jadro2	PV3	5 – 20	Krupnozrnati
Jadro3	PV4	5 – 20	Sitnozrnati

Prijelazne vode rijeke Žrnovnice

U području prijelaznih voda rijeke Žrnovnice određeno je 2 tipa voda (Slika 17, Tablica 17).



Slika 17. Tipovi prijelaznih voda rijeke Žrnovnice.

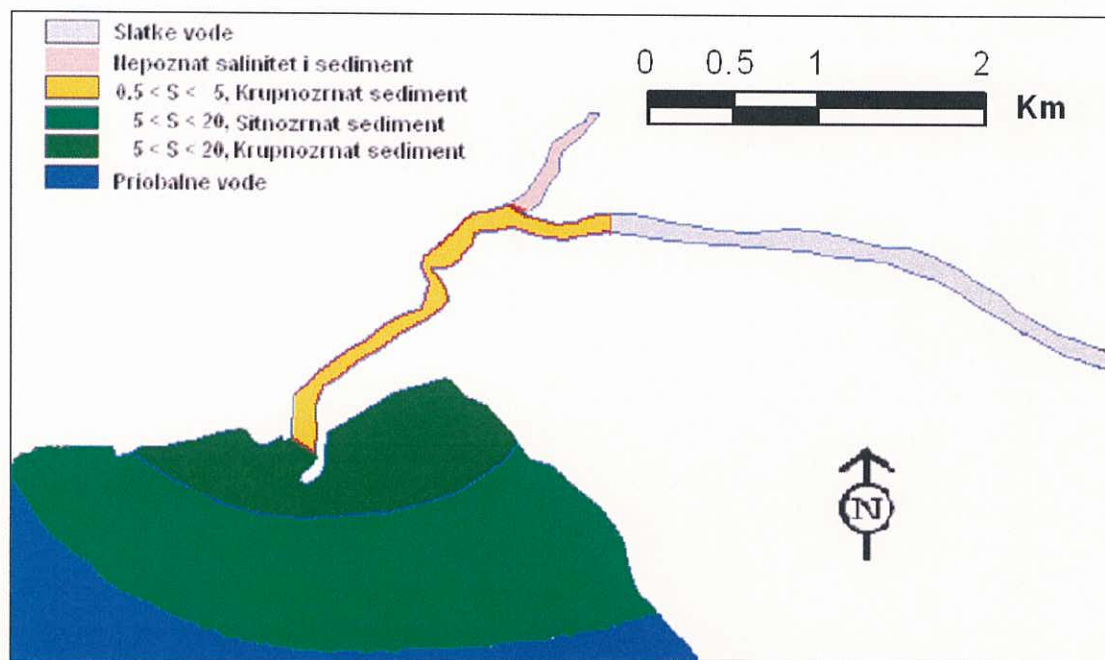
Tablica 17. Tipovi prijelaznih voda rijeke Žrnovnice.

TIP	TIP PRIJELAZNE VODE	SAL (PSU)	SUPSTRAT
Žrnovnica1	PV1	0.5 – 5	Krupnozrnati
Žrnovnica2	PV3	5 – 20	Krupnozrnati

Prijelazne vode rijeke Cetine

U području prijelaznih voda rijeke Žrnovnice određeno je 3 tipa voda (Slika 18, Tablica 18).

2. PRIJEDLOG TIPOVA PRIJELAZNIH I PRIOBALNIH VODA NA VODNOM PODRUČJU DALMATINSKIH SLIVOVA



Slika 18. Tipovi prijelaznih voda rijeke Cetine.

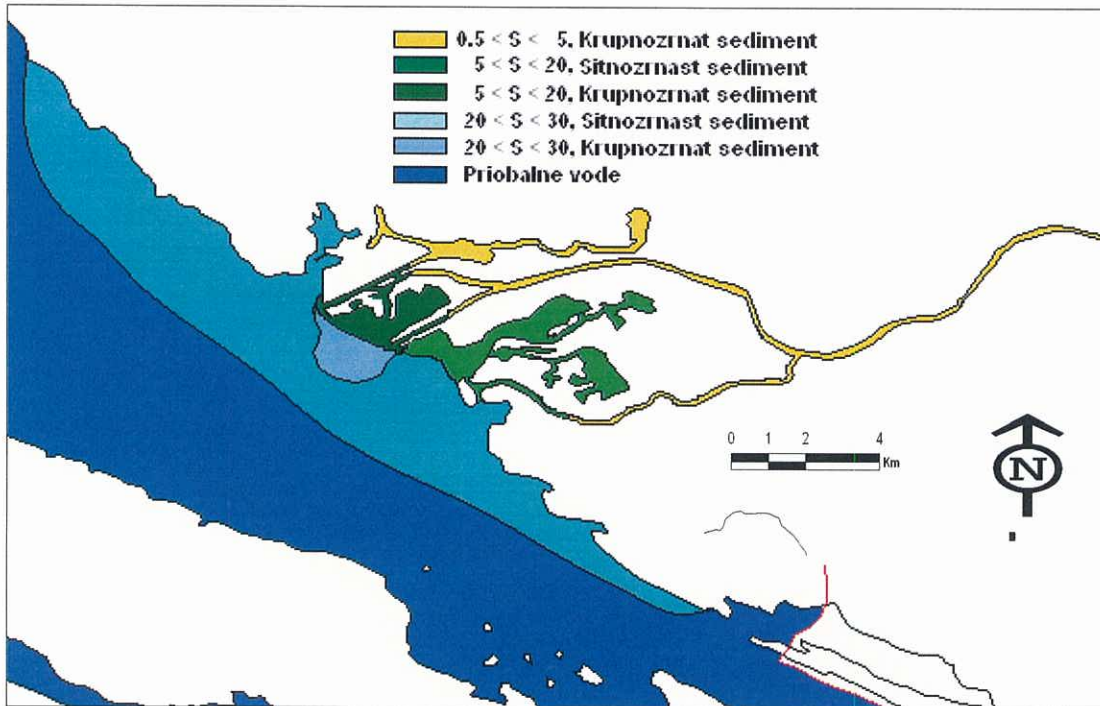
Tablica 18. Tipovi prijelaznih voda rijeke Cetine.

TIP	TIP PRIJELAZNE VODE	SAL (PSU)	SUPSTRAT
Cetina1	PV1	0.5 – 5	Krupnozrnat
Cetina2	PV3	5 - 20	Krupnozrnat
Cetina3	PV4	5 - 20	Sitnozrnat

Prijelazne vode rijeke Neretve

U području prijelaznih voda rijeke Neretve određeno je 5 tipova voda (Slika 19, Tablica 19).

2. PRIJEDLOG TIPOVA PRIJELAZNIH I PRIOBALNIH VODA NA VODNOM PODRUČJU DALMATINSKIH SLIVOVA



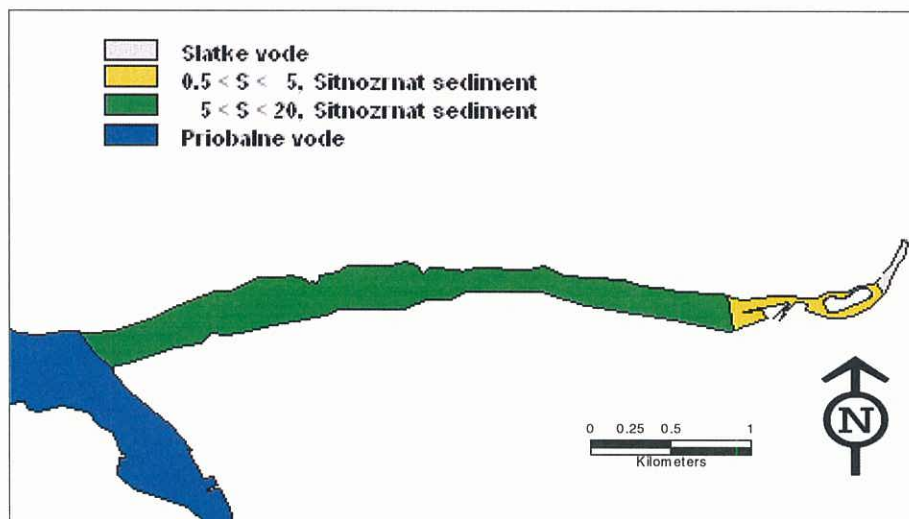
Slika 19. Tipovi prijelaznih voda rijeke Neretve.

Tablica 19. Tipovi prijelaznih voda rijeke Neretve

TIP	TIP PRIJELAZNE VODE	SAL (PSU)	SUPSTRAT
Neretva1	PV1	0.5 – 5	Krupnozrnat
Neretva2	PV3	5 – 20	Krupnozrnat
Neretva3	PV4	5 - 20	Sitnozrnat
Neretva4	PV5	20 – 30	Krupnozrnat
Neretva5	PV6	20 – 30	Sitnozrnat

Prijelazne vode rijeke Omble

U području prijelaznih voda rijeke Omble određeno je 2 tipa voda (Tablica 20).



Slika 20. Tipovi prijelaznih voda rijeke Omble.

2. PRIJEDLOG TIPOVA PRIJELAZNIH I PRIOBALNIH VODA NA VODNOM PODRUČJU DALMATINSKIH SLIVOVA

Tablica 20. Tipovi prijelaznih voda rijeke Omble.

TIP	TIP PRIJELAZNE VODE	SAL (PSU)	SUPSTRAT
Omb1a1	PV2	0.5 – 5	Sitnozrnat
Omb1a2	PV4	5 - 20	Sitnozrnat

Prijelazne vode jezera u Dalmatinskom slivnom području: Vransko jezero, jezero «Zmajevsko oko» i Bačinska jezera

Prema povišenom klorinitetu u odnosu na slatke vode, te reduciranom salinitetu u odnosu na morsku vodu, sva tri jezera se mogu svrstati u prijelazne vode. Prema salinitetu i supstratu Vransko jezero pripada tipu PV1 (S = 0.5 – 5 PSU, sitnozrnat supstrat), Rogozničko jezero «Zmajevsko oko» tipu PV6 (S = 20 – 30 PSU, sitnozrnat sediment), te Bačinska jezera tipu PV1.

TIPOVI PRIJELAZNIH VODA

PRIJELAZNA VODA TIP 1

S = 0,5 – 5 PSU
KRUPNOZRNATI SEDIMENT

Opće značajke

Javlja se na granici sa slatkovodnim dijelom rijeke. Ovaj tip je prisutan u rijekama Jadro, Žrnovnica, Cetina i Neretva. Za rijeku Zrmanju nema podataka.

Prema fizikalno-kemijskim i biološkim osobinama u ovom tipu prijelaznih voda ne javljaju se izdvojena područja.

Fizičko-kemijske značajke

Temperatura

Uobičajeni godišnji raspon površinske temperature je između 6 °C i 25 °C. Temperaturna inverzija je prisutna od rujna do svibnja te značajno ovisi o dotocima rijeka te atmosferskim prilikama.

Prozirnost

Prozirnost u ovom tipu prijelaznih voda je u rasponu od 0,5 m – 10 m. Razlike u prozirnosti između pojedinih voda su znatne. Najmanja je prozirnost ustanovljena u području prijelaznih voda rijeke Jadro (0,5 m), dok je u ostalim rijekama između 1 i 10 m.

Otopljeni kisik

Zasićenje površinskog sloja kisikom kod ovog tipa voda je u rasponu od 50 do 140%. Srednja vrijednost zasićenja iznosi 97% uz standardnu devijaciju od ± 14%. Kod prijelaznih voda u kojima je prisutna izražena haloklina (Zrmanja, Krka i Neretva) zasićenje kisikom se povremeno smanjuje ispod 50%. Ovo smanjenje kisikom može se smatrati prirodnim procesom i nije pokazatelj negativnih posljedica eutrofikacije.

Hranjive soli

Za ovaj tip poznati su jedino rasponi koncentracija anorganskog dušika u površinskom sloju (1 do 106 mmol m⁻³) sa prosječnom koncentracijom od 38 mmol m⁻³, dok su koncentracije ortofosfata, ukupnog fosfora i ortosilikata nepoznate.

U srednjem i pridnenom sloju rasponi i srednje vrijednosti istovjetne ili vrlo slične tipu 3.

Biološke značajke

Fitoplankton

Ovaj tip voda siromašan je mikrofitoplanktonom. Koncentracija klorofila *a* je u rasponu od 0,04 do 3,6 mg m⁻³. Karakteriziraju ga organizmi nanoplanktonske veličinske kategorije od kojih su najbrojnije kriptoficije s maksimalnom

abundancijom u proljetnom razdoblju, reda veličine 10^5 stanica po litri. Od dijatomejskih vrsta zastupljena je *Synedra acus*.

Bentoske zajednice

Na područjima koja oplakuje ovaj tip voda postoji izrazita slojevitost vodenih masa. Zbog permanentne stratifikacije na sedimentnom dnu razvijaju se zajednice brakičnih cvjetnica *Zannichellia palustris* i *Ruppia maritima*, te morske cvjetnica *Zostera noltii*. U vrijeme vegetacijskog maksimuma (proljeće i ljeto) one mogu prekrivati 100% morskoga dna. Na njima se kao epifiti razvijaju svojite rodova *Enteromorpha* i *Cladophora* koje tijekom svog maksimuma razvoja mogu potpuno prekrivati cvjetnice. Na stjenovitom dnu razvija se biocenoza fotofilnih alga u kojoj prevladava smeđa alga *Cystoseira barbata* i svojite zelenih alga rodova *Enteromorpha* i *Cladophora*.

Ispod zaslađenog sloja je morska voda s tipičnim morskim organizmima, ali malim brojem vrsta. Između 5 i 10 m gotovo da nema vegetacije. Prevladavaju školjkaši *Roccellaria dubia*, *Ostrea edulis* i *Arca noae*, bodljikaši *Paracentrotus lividus*, *Cucumaria planci*, mješčičnice *Phallusia fumigata* i *Phallusi mammillata*, žarnjaci *Balanophyllia europaea*, *Cladocora caespitosa* i *Cereus pedunculatus* te razne vrste spužava i mnogočetinaša. Na sedimentnom dnu između 10 i 15 m razvijeno je gusto naselje nepričvršćene alge *Valonia macrophysa* u kojem se mogu naći rijetke životinje kao što su razne vrste mješčičnica, te spužva *Suberites domuncula*.

Riblje zajednice

EFI ocjena 1. Ukupni je broj morskih ribljih vrsta u zajednici ≥ 4 . Rodovi *Solea* sp., *Spicara* sp. te porodice Sparidae i Moronidae ili nisu zastupljeni ili su zastupljeni vrlo rijetko. Cipli (*Mugilidae*), glamci (Gobiidae) i gavun, *Atherina boyeri* čine glavninu morskih riba u ovim zajednicama. Omnivornih riba ima iznad 80%, dok su piscivorne ribe rijetke. Ima ≤ 1 tolerantne vrste. Estuarijskih rezidentnih vrsta ima ili manje od 5% ili iznad 80%. Diadromnih vrsta ima ili manje od 5% ili iznad 80%, dok je morskih nedoraslih migrirajućih vrsta ili manje od 10% ili iznad 90%. Indikatorskih vrsta, kao i novih ili unešenih vrsta ima više od 7.

TIPOVI PRIJELAZNIH VODA

PRIJELAZNA VODA TIP 2

S = 0,5 – 5 PSU
SITNOZRNATI SEDIMENT

Opće značajke

Javlja se na granici sa slatkovodnim dijelom rijeke. Ovaj tip prisutan je jedino u prijelaznim vodama Krke i Omble. Za rijeku Zrmanju nema dostupnih podataka.

Prema fizikalno-kemijskim i biološkim osobinama u ovom tipu prijelaznih voda ne javljaju se izdvojena područja.

Fizičko-kemijske značajke

Temperatura

Uobičajeni godišnji raspon površinske temperature je između 6 °C i 25 °C. Temperaturna inverzija je prisutna od rujna do svibnja te značajno ovisi o dotocima rijeka te atmosferskim prilikama.

Prozirnost

Prozirnost u ovom području ima raspon od 0,5 m – 10 m. Unatoč niskim minimalnim vrijednostima koje se ponegdje javljaju, prozirnost je ipak u najvećem dijelu godine dovoljno visoka da se u ovom relativno plitkom području vidi dno.

Otopljeni kisik

Zasićenje površinskog sloja kisikom kod ovog tipa voda je u rasponu od 50 do 140%. Srednja vrijednost zasićenja iznosi 97% uz standardnu devijaciju od ± 14%. Kod prijelaznih voda u kojima je prisutna izražena haloklina (Zrmanja, Krka i Neretva) zasićenje kisikom povremeno pada ispod 50%. Ovo smanjenje kisikom može se smatrati prirodnim procesom i nije pokazatelj negativnih posljedica eutrofikacije.

Hranjive soli

Za ovaj tip poznati su jedino rasponi koncentracija anorganskog dušika u površinskom sloju (1 do 106 mmol m⁻³) sa prosječnom koncentracijom od 38 mmol m⁻³, dok su koncentracije ortofosfata, ukupnog fosfora i ortosilikata nepoznate.

U srednjem i pridnenom sloju rasponi i srednje vrijednosti istovjetne, ili vrlo slične tipu 4.

Biološke značajke

Fitoplankton

Ovaj tip voda siromašan je mikrofitoplanktonom. Koncentracija klorofila a kreće se u rasponu od 0,04 do 3,6 mg m⁻³. Karakteriziraju ga organizmi nanoplanktonske veličinske kategorije od kojih su najbrojnije kriptoficije s

maksimalnom abundancijom u proljetnom razdoblju reda veličine 10^5 stanica po litri. Od dijatomeskih vrsta zastupljena je *Synedra acus*.

Bentoske zajednice

Na područjima koja oplakuje ovaj tip voda postoji izrazita slojevitost vodenih masa. Na sedimentnom dnu zaslađenog sloja razvijene su zajednice brakičnih cvjetnica *Zannichellia palustris* i *Ruppia maritima*. U vrijeme vegetacijskog maksimuma (proljeće i ljeto) one mogu prekrivati 100% morskoga dna. Na njima se kao epifiti razvijaju svojte rodova *Enteromorpha* i *Cladophora*, ali i slatkovodnih zelenih alga rodova *Spyrogira* i *Zygnema*. U maksimumu razvoja ovih svojti one mogu potpuno prekriti cvjetnice. Na stjenovitom dnu se razvija biocenoza fotofilnih alga u kojoj kao epilit prevladava smeđa alga *Cystoseira barbata* i svojte zelenih alga rodova *Enteromorpha*, *Chaetomorpha* i *Cladophora*. Između 1,5 i 4 m dubine razvijena je livada morske cvjetnice *Zostera noltii*, koja u maksimumu vegetacije pokriva 100% sedimentno morsko dno.

Riblje zajednice

EFI ocjena 1. Ukupni je broj morskih ribljih vrsta u zajednici ≥ 4 . Rodovi *Solea* sp., *Spicara* sp. te porodice Sparidae i Moronidae ili nisu zastupljeni ili su zastupljeni vrlo rijetko. Cipli (*Mugilidae*), glamci (*Gobiidae*) i gavun, *Atherina boyeri* čine glavninu morskih riba u ovim zajednicama. Omnivornih riba ima iznad 80%, dok su piscivorne ribe rijetke. Ima ≤ 1 tolerantne vrste. Estuarijskih rezidentnih vrsta ima ili manje od 5% ili iznad 80%. Diadromnih vrsta ima ili manje od 5% ili iznad 80%, dok je morskih nedoraslih migrirajućih vrsta ili manje od 10% ili iznad 90%. Indikatorskih vrsta, kao i novih ili unešenih vrsta ima više od 7.

TIPOVI PRIJELAZNIH VODA

PRIJELAZNA VODA TIP 3

S = 5 – 20 PSU
KRUPNOZRNATI SEDIMENT

Opće značajke

Javlja se u središnjem dijelu prijelaznih voda ili na granici s priobalnom vodom. Ovaj tip prisutan je u svim prijelaznim vodama Dalmatinskog slivnog područja.

Prema fizikalno-kemijskim i biološkim osobinama u ovom tipu prijelaznih voda ne javljaju se izdvojena područja.

Fizičko-kemijske značajke

Temperatura

Uobičajeni godišnji raspon površinske temperature je između 7 °C i 27 °C. Relativno nestabilna temperaturna inverzija je prisutna od kraja kolovoza do kraja travnja te značajno ovisi o dotocima rijeka te atmosferskim prilikama.

Prozirnost

Prozirnost je na ovom području u rasponu od 2 – 10 m. Prozirnost se znatno razlikuje između pojedinih prijelaznih voda.

Otopljeni kisik

Zasićenje površinskog sloja kisikom u rasponu je od 80 do 135%, srednja vrijednost zasićenja iznosi 107%, a standardna devijacija $\pm 17\%$. U pridnenom sloju dubljih prijelaznih voda (Zrmanja, Krka i Neretva) zasićenje može pasti i do 60% uslijed otežanog vertikalnog prijenosa otopljenog kisika kroz haloklinu.

Karakterizacija ovog tipa obavljena je pomoću podataka za rijeku Krku, dok za ostale rijeke nisu bili raspoloživi podaci.

Hranjive soli

Ustanovljeni su visoki rasponi koncentracija anorganskog dušika (1 – 66 mmol m⁻³ sa srednjom vrijednosti od 15 mmol m⁻³) i ortosilikata (1 – 64 mmol m⁻³ sa srednjom vrijednosti od 25,5 mmol m⁻³). Rasponi koncentracija ortofosfata su od 0 – 0,173 mmol m⁻³ sa srednjom vrijednosti od 0,04 mmol m⁻³. Za razliku od koncentracija anorganskih soli, za ukupni fosfor su dostupni podaci samo za rijeku Krku (raspon od 0,05 – 0,47 mmol m⁻³, srednja vrijednost 0,21 mmol m⁻³), ali ove su vrijednosti vjerojatno koncentracije važeće općenito za ovaj tip prijelaznih voda.

U srednjem i pridnenom sloju rasponi koncentracija su za anorganski dušik 0,5 – 18 (SV 2,8 mmol m⁻³), za ortosilikat 1 – 36,2 (SV 6,7 mmol m⁻³), te za ortofosfat 0 – 0,2 (SV 0,083 mmol m⁻³). Za ukupni fosfor postoje podaci samo za rijeku Krku, prema kojima je raspon od 0,073 do 0,528 mmol m⁻³ sa srednjom koncentracijom od 0,259 mmol m⁻³.

Biološke značajke

Fitoplankton

Ovaj tip voda karakteriziraju fitoplanktonske zajednice siromašne mikrofitoplanktonom. Najčešće i najbrojnije su dijatomejske vrste *Bacteriastrum delicatulum*, *Cyclotella striata*, *Chaetoceros diversus*, *Diatoma elongatum* te krizoficeja *Dynobryon* spp.. Najviša abundancija mikrofitoplanktona je reda veličine 10^4 stanica L^{-1} . Koncentracija klorofila *a* u proljetnom je razdoblju iznad 1 mg m^{-3} .

Bentoske zajednice

Na područjima koja oplakuje ovaj tip voda postoji izrazita slojevitost vodenih masa. Na sedimentnom dnu zaslađenog sloja razvijene su zajednice brakičnih cvjetnica *Zannichellia palustris* i *Ruppia maritima*. U vrijeme vegetacijskog maksimuma (proljeće i ljeto) one mogu prekrivati 100% morskoga dna. Na njima se kao epifiti razvijaju svojte rodova *Enteromorpha* i *Cladophora*. U maksimumu razvoja ovih svojti one mogu u potpunosti prekrivati navedene cvjetnice. Između 1,5 i 6 m dubine na sedimentnom dnu je razvijena livada morske cvjetnice *Zostera noltii*, koja u maksimumu vegetacije 100% prekriva dno. Na stjenovitom dnu od 0 do 4 m dubine razvija se biocenoza fotofilnih alga u kojoj kao epilit prevladava vrsta *Cystoseira barbata* te svojte rodova *Enteromorpha*, *Ulva* i *Cladophora*. Od životinja brojna je školjkaš *Mytilus galloprovincialis*.

Ispod halokline bentoska vegetacija je jako slabo razvijena, dok su životinjski organizmi zastupljeni s razmjerno velikim brojem primjeraka ali s malim brojem vrsta. Prevladavaju bodljikaši *Paracentrotus lividus*, *Cucumaria planci*, *Antedon mediterranea* i *Echinaster sepositus*, školjkaši *Roccellaria dubia*, *Arca noae*, puž *Bolinus brandaris*, mješćinice *Halocynthia papillosa*, *Phallusia mammillata*, *Phallusia fumigata* i *Microcosmus sulcatus*, žarnjak *Cladocora caespitosa*, mnogočetinaš *Serpula vermicularis*. Na sedimentnom dnu između 9 i 15 m dubine razvijena je slobodno ležeća vegetacija s prevladavajućim algama *Valonia macrophysa* i *Phyllophora nervosa*, te životinjama: trpom *Cucumaria planci*, mješćinicom *Phallusia mammillata* i žarnjacima *Cerianthus membranaceus* i *Veretillum cynomorium*.

Riblje zajednice

EFI ocjena 2-3. Ukupni je broj ribljih vrsta u zajednici od 5 do 19. Rodovi *Solea* sp., *Spicara* sp. te porodice Mugilidae, Sparidae i Moronidae čine ili manje od 5% ili 50–80% riblje zajednice. Omnivornih riba ima ili jako malo (1-2%) ili puno (čak i > 80%), dok je piscivornih riba ispod 5% ili iznad 80%. Jako je česta *Atherina boyeri*. Ima manje od 1 tolerantne vrste. Estuarijskih rezidentnih vrsta ima manje od 3. Diadromnih vrste ima manje od 5%, dok je morskih nedoraslih migrirajućih vrsta ispod 10% ili iznad 90%. Indikatorskih vrsta ima od 1 do 4.

TIPOVI PRIJELAZNIH VODA

PRIJELAZNA VODA TIP 4

**S = 5 – 20 PSU
SITNOZRNATI SEDIMENT**

Opće značajke

Javlja se u središnjem dijelu prijelaznih voda ili na granici s priobalnom vodom. Ovaj tip prisutan je u rijekama Krka, Jadro, Cetina, Neretva i Ombla. Prema fizikalno-kemijskim i biološkim osobinama u ovom tipu prijelaznih voda ne javljaju se izdvojena područja.

Fizičko-kemijske značajke

Temperatura

Uobičajeni godišnji raspon površinske temperature je između 7 °C i 27 °C. Relativno nestabilna temperaturna inverzija je prisutna od kraja kolovoza do kraja travnja te značajno ovisi o dotocima rijeka te atmosferskim prilikama.

Prozirnost

Prozirnost je na ovom području u rasponu od 2 – 10 m. Prozirnost se znatno razlikuje između pojedinih prijelaznih voda.

Otopljeni kisik

Zasićenje površinskog sloja kisikom u rasponu je od 80 do 135%, srednja vrijednost zasićenja iznosi 107%, a standardna devijacija $\pm 17\%$. U pridnenom sloju dubljih prijelaznih voda (Zrmanja, Krka i Neretva) zasićenje može pasti i do 60% uslijed otežanog vertikalnog prijenosa otopljenog kisika kroz haloklinu.

Karakterizacija ovog tipa obavljena je pomoću podataka za rijeku Krku, dok za ostale rijeke nisu bili raspoloživi podaci.

Hranjive soli

Srednje koncentracije anorganskog dušika i ortosilikata u površinskom sloju iznose 15 i 25,5 mmol m⁻³, a ortofosfata 0,04 mmol m⁻³. Ustanovljeni rasponi koncentracija za anorganski dušik i ortosilikat su 1 – 66, te 1 – 64 mmol m⁻³, a za ortofosfat 0 – 0,173 mmol m⁻³. Za razliku od anorganskih soli, za ukupni fosfor podaci postoje samo za rijeku Krku (SV: 0,21 mmol m⁻³, R: 0,05 – 0,47 mmol m⁻³), međutim ove vrijednosti vjerojatno vrijede i općenito za ovaj tip.

U srednjem i pridnenom sloju srednje koncentracije za anorganski dušik i ortosilikat iznose 2,8 i 6,7 mmol m⁻³, a za ortofosfat 0,083 mmol m⁻³. Rasponi koncentracija u ovom dijelu stupca su za anorganski dušik 0,5 – 18, za ortosilikat 1 – 36,2, te za ortofosfat 0 – 0,2. Za ukupni fosfor postoje podaci samo za rijeku Krku, prema kojima srednja koncentracija iznosi 0,259 mmol m⁻³, a raspon je od 0,073 do 0,528 mmol m⁻³.

Biološke značajke

Fitoplankton

Ovaj tip voda karakteriziraju fitoplanktonske zajednice siromašne mikrofitoplanktonom. Najčešće i najbrojnije su dijatomejske vrste *Bacteriastrum delicatulum*, *Cyclotella striata*, *Chaetoceros diversus*, *Diatoma elongatum* te krizoficeja *Dynobryon spp.*. Najviša abundancija mikrofitoplanktona je reda veličine 10^4 stanica L^{-1} . Koncentracija klorofila *a* u proljetnom je razdoblju iznad 1 mg m^{-3} .

Bentoske zajednice

Na područjima koja oplakuje ovaj tip voda postoji slojevitost vodenih masa. Između površine i 4 m dubine smještene su vodene mase dosta sniženog saliniteta gdje je na sedimentnom dnu razvijena livada morske cvjetnice *Zostera noltii*. Kao epifiti na njoj prevladavaju svojite rodova *Enteromorpha* i *Cladophora*. Na stjenovitom dnu od 0 do 4 m dubine razvija se biocenoza fotofilnih alga u kojoj kao epilit prevladava vrsta *Cystoseira barbata* te svojite rodova *Enteromorpha*, *Ulva* i *Cladophora*. Od životinja brojna je školjkaš *Mytilus galloprovincialis* koji može 100% prekriti dno između površine i 4 m dubine.

Ispod halokline bentoska vegetacija je razmjerno dobro razvijena. Na stjenovitom dnu to su naselja u kojima prevladavaju različite svojite roda *Cystoseira* i mnoge druge epilitske i epifitske alge. Bentoske životinje su zastupljene s razmjerno velikim brojem vrsta, od koji su najznačajnije: bodljikaši *Paracentrotus lividus*, *Cucumaria planci*, *Antedon mediterranea* i *Echinaster sepositus*, školjkaši *Rocellaria dubia*, *Arca noae*, puž *Bolinus brandaris*, mješćinice *Halocynthia papillosa*, *Phallusia mammillata*, *Phallusia fumigata* i *Microcosmus sulcatus*, žarnjak *Cladocora caespitosa*, mnogočetinaš *Serpula vermicularis*.

Riblje zajednice

EFI ocjena 1-2. Ukupni je broj ribljih vrsta u zajednici od 4 do 14. Rodovi *Solea* sp., *Spicara* sp. te porodice Mugilidae, Sparidae i Moronidae čine ili manje od 5% ili 50–80% riblje zajednice. Omnivornih riba ima ili jako malo (1–2%) ili puno (čak i > 80%), dok je piscivornih riba ispod 5% ili iznad 80%. Piscivornma je *Anguilla anguilla*. Ima manje od 1 tolerantne vrste. Estuarijskih rezidentnih vrsta ima manje od 2. Diadromne vrste ima manje od 5%, dok je morskih nedoraslih migrirajućih vrsta ispod 10% ili iznad 90%. Indikatorskih vrsta nema.

TIPOVI PRIJELAZNIH VODA

PRIJELAZNA VODA TIP 5

S = 20 – 30 PSU
KRUPNOZRNATI SEDIMENT

Opće značajke

Javlja se na granici s priobalnom vodom. Ovaj tip prisutan je u prijelaznim vodama Zrmanje, Krke i Neretve.

Prema fizikalno-kemijskim i biološkim osobinama u ovom tipu prijelaznih voda Šibenska luka i Mandalina se javljaju kao izdvojena područja. Njihove karakteristike prikazane su u poglavlju 3.

Fizičko-kemijske značajke

Temperatura

Uobičajeni godišnji raspon površinske temperature je između 7 °C i 26 °C. Temperaturna inverzija ili izotermija traju od rujna do sredine travnja ovisno o udaljenosti od obale.

Prozirnost

Prozirnost je u rasponu od 5 – 25 m.

Otopljeni kisik

Zasićenje površinskog sloja kisika je u rasponu od 80 do 150%. Srednja vrijednost zasićenja površinskog sloja iznosi 108% uz standardnu devijaciju od ±14%. U pridnenom sloju dubljih prijelaznih voda (Zrmanja, Krka, Neretva) zasićenje pada povremeno do 70%.

Hranjive soli

Ustanovljeni rasponi koncentracija za anorganski dušik iznose 0,5 – 59 za ortosilikat: 0,4 – 66 te za ortofosfat 0 – 0,284, a za ukupni fosfor 0,06 – 0,645 mmol m⁻³. Srednje koncentracije anorganskog dušika i ortosilikata u površinskom sloju iznose 8 i 10 mmol m⁻³, a za ortofosfat i ukupni fosfor 0,066 i 0,22 mmol m⁻³.

Rasponi koncentracija u srednjem i pridnenom sloju vodenog stupca su za anorganski dušik 0,2– 53,5, za ortosilikat 0,1 – 64, te za ortofosfat i ukupni fosfor 0 – 0,44 i 0,05 do 0,73 mmol m⁻³. Srednje koncentracije anorganskog dušika i ortosilikata iznose 2,7 i 3,2 mmol m⁻³, a za ortofosfat i ukupni fosfor 0,08 i 0,25 mmol m⁻³.

Biološke značajke

Fitoplankton

Ovaj tip prijelaznih voda najbogatiji je mikrofitoplanktonom. Dijatomeje čine više od 60% ukupne fitoplanktonske zajednice. Koncentracija klorofila a najčešće je u rasponu od 0,01 do 1,32 mg m⁻³. Maksimalna biomasa javlja se u proljetnom razdoblju kada u fitoplanktonskoj zajednici prevladavaju dijatomeje *Cerataulina pelagica*, *Cyclotella striata* i *Pseudonitzschia spp.* U

zimskom razdoblju prevladavaju vrste roda *Chaetoceros*. Od dinoflagelatnih vrsta najzastupljenije su vrste roda *Gymnodinium*.

Bentoske zajednice

Na područjima koja oplakuje ovaj tip voda postoji slojevitost vodenih masa. Između površine i 1,5 m dubine smještene su vodene mase dosta sniženog saliniteta gdje se na sedimentnom dnu razvijaju zajednice brakičnih cvjetnica *Zannichellia palustris* i *Ruppia maritima*. Na njima se kao epifiti razvijaju svojite rodova *Enteromorpha* i *Cladophora*. U maksimumu razvoja ovih svojiti one mogu u potpunosti prekrivati navedene cvjetnice. Prema većoj dubini (5-6 m) razvijena je livada morske cvjetnice *Zostera noltii*, koja u maksimumu vegetacije 100% prekriva dno. Na stjenovitom dnu od 0 do 4 m dubine razvija se biocenoza fotofilnih alga u kojoj kao epilit prevladava vrsta *Cystoseira barbata* te svojite rodova *Enteromorpha*, *Ulva* i *Cladophora*. Od životinja brojčan je školjkaš *Mytilus galloprovincialis* koji može 100% prekriti dno između površine i 5(6) m dubine.

Ispod halokline bentoska vegetacija ne postoji, a od bentoskih alga se mogu naći samo pojedinačne svojite. Među životinjama koje su zastupljene s razmjerno velikim brojem primjeraka ali s malim brojem vrsta, prevladavaju bodljikaši *Paracentrotus lividus*, *Cucumaria planci*, *Antedon mediterranea* i *Echinaster sepositus*, školjkaši *Rocellaria dubia*, *Arca noae*, puž *Bolinus brandaris*, mješčičnice *Halocynthia papillosa*, *Phallusia mammillata*, *Phallusia fumigata* i *Microcosmus sulcatus*, žarnjak *Cladocora caespitosa*, mnogočetinaš *Serpula vermicularis*.

Riblje zajednice

EFI ocjena 5. Ukupni je broj ribljih vrsta u zajednici iznad 24. Rodovi *Solea* sp., *Spicara* sp. te porodice Mugilidae, Sparidae i Moronidae čine od 10-50 % riblje zajednice. Omnivornih riba ima između 2,5 i 20 %, dok je piscivornih riba između 10-50 %. Ima više od 3 tolerantne vrste. Estuarijskih rezidentnih vrsta ima od 10-40%. Diadromne vrste mogu biti zastupljene od 10-70%, dok je morskih nedoraslih migrirajućih vrsta od 30-70%. Indikatorskih vrsta, kao i novih ili unešenih vrsta ima više od 7.

TIPOVI PRIJELAZNIH VODA

PRIJELAZNA VODA TIP 6

S = 20 – 30 PSU
SITNOZRNATI SEDIMENT

Opće značajke

Javlja se na granici s priobalnom vodom. Ovaj tip prisutan je u prijelaznim vodama Zrmanje, Krke i Neretve.

Prema fizikalno-kemijskim i biološkim osobinama u ovom tipu prijelaznih voda nisu ustanovljena izdvojena područja.

Fizičko-kemijske značajke

Temperatura

Uobičajeni godišnji raspon površinske temperature je između 7 °C i 26 °C. Temperaturna inverzija ili izotermija traju od rujna do sredine travnja ovisno o udaljenosti od obale.

Prozirnost

Prozirnost je u ovom tipu u rasponu od 5 – 25 m.

Otopljeni kisik

Zasićenje površinskog sloja kisika je u rasponu od 80 do 150%. Srednja vrijednost zasićenja površinskog sloja iznosi 108% uz standardnu devijaciju od ±14%. U pridnenom sloju dubljih prijelaznih voda (Zrmanja, Krka, Neretva) vrijednosti zasićenja padaju povremeno do 70%.

Hranjive soli

Ustanovljeni rasponi koncentracija za anorganski dušik iznose 0,5 – 59 za ortosilikat 0,4 – 66 te za ortofosfat 0 – 0,284, a za ukupni fosfor 0,06 – 0,645 mmol m⁻³. Srednje koncentracije anorganskog dušika i ortosilikata u površinskom sloju iznose 8 i 10 mmol m⁻³, a za ortofosfat i ukupni fosfor 0,066 i 0,22 mmol m⁻³.

Rasponi koncentracija u srednjem i pridnenom sloju vodenog stupca su za anorganski dušik 0,2– 53,5, za ortosilikat 0,1 – 64, te za ortofosfat i ukupni fosfor 0 – 0,44 i 0,05 do 0,73 mmol m⁻³. Srednje koncentracije anorganskog dušika i ortosilikata iznose 2,7 i 3,2 mmol m⁻³, a za ortofosfat i ukupni fosfor 0,08 i 0,25 mmol m⁻³.

Biološke značajke

Fitoplankton

Ovaj tip prijelaznih voda najbogatiji je mikrofitoplanktonom. Dijatomeje čine više od 60% ukupne fitoplanktonske zajednice. Koncentracija klorofila *a* najčešće je u rasponu od 0,01 do 1,32 mg m⁻³. Maksimalna biomasa javlja se

u proljetnom razdoblju kada u fitoplanktonskoj zajednici prevladavaju dijatomeje *Cerataulina pelagica*, *Cyclotella striata* i *Pseudonitzschia spp.* U zimskom razdoblju prevladavaju vrste roda *Chaetoceros*. Od dinoflagelatnih vrsta najzastupljenije su vrste roda *Gymnodinium*.

Bentoske zajednice

Na područjima koja oplakuje ovaj tip voda uz površinu mjestimično postoji slojevitost vodenih masa. Na sedimentnom dnu (pjeskovito-šljunkovitom i pjeskovitom) plitkih i nešto zaštićenijih uvala razvijena je livada morske cvjetnice *Cymodocea nodosa*. Od životinja u toj biocenozi su razmjerno česti: trp *Holothuria tubulosa*, puž *Trunculariopsis trunculus*, vlasulja *Anemonia sulcata*, rakovica *Maia verrucosa*, kameni koralj *Cladocora caespitosa*, mnogočetinaš *Sphirographis spallanzani* i druge vrste, naročito školjkaša.

Na većim dubinama od 5 m na pjeskovitom dnu je razvijena biocenoza morske cvjetnice *Posidonia oceanica* čiji doljni rub se nalazi na oko 25 (ili 30 m) dubine. Bogatstvu te biocenoze pridonose mnoge epifitske alge i životinje, kao i na sedimentnom dnu prisutne mnoge životinje od kojih su najznačajnije: periska *Pinna nobilis*, trpovi roda *Holothuria*, ježinac *Sphaerechinus granularis*, zvězdača *Astropecten sp.*

Na stjenovitom dnu u zoni plime i oseke (medilitoralna bionomska stepenica) naselja su razvijena u obliku niskog pokrova. Glavni elementi tih zajednica među algama su svojte rodova *Sphacelaria*, *Laurencia*, *Polysiphonia*, *Phymatolithon*, *Lithothamnion*, te na nekim mjestima svojte koje zbog utjecaja voda rijeke Krke i lokalnih izvora slatke vode mogu podnijeti more nešto sniženijeg saliniteta (svojte rodova *Ulva*, *Enteromorpha* i *Cladophora*). Na lokalitetima koja su izvan utjecaja onečišćenih voda u ovoj biocenozi mogu se naći čuperci jadranskog endema *Fucus virsoides*.

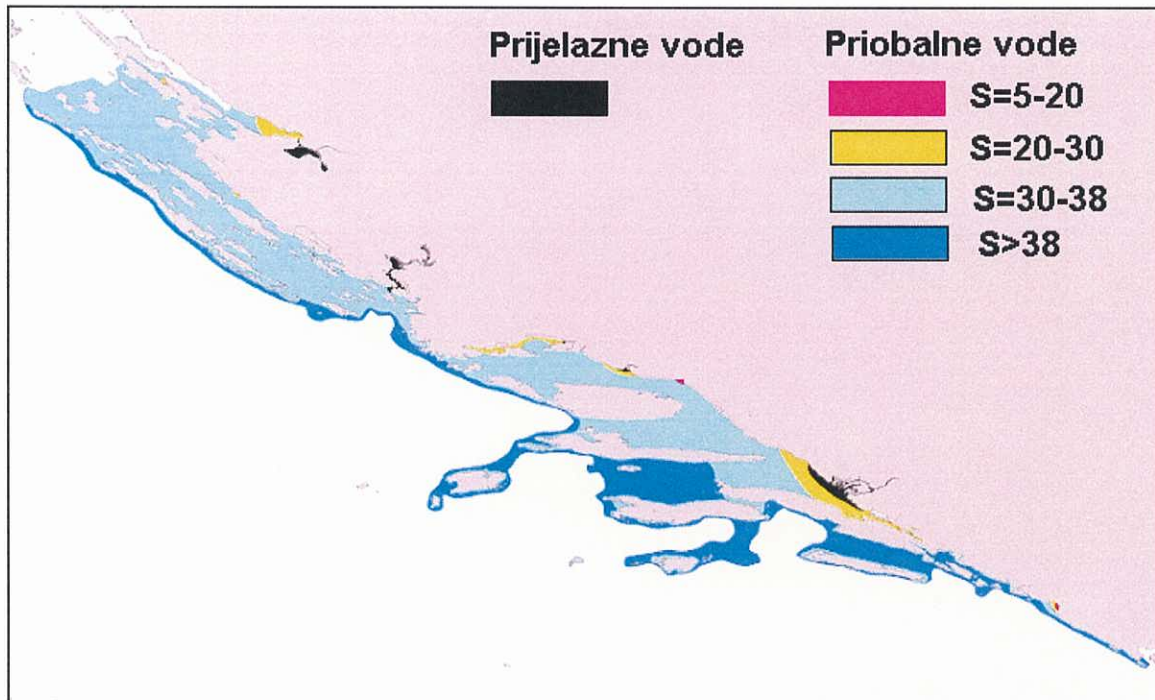
Na stjenovitom dnu od površine do 4 ili 5 m dubine razvijeni su facijesi biocenoze fotofilnih alga čiji su glavni elementi različite svojte smeđih alga roda *Cystoseira*. Na izloženim lokalitetima neposredno uz površinu do 0,5 m dubine može biti razvijen facijes *Cystoseira spicata*, a na zaštićenim lokalitetima između površine i 0,5 ili 1 m dubine facijes *Cystoseira compressa*. Između 0,5 i 1,5 ili 2 m dubine razvijen je facijes *Cystoseira crinitophylla*, a između 1 i 3 ili 5 m dubine facijes *Cystoseira barbata*. Pored spomenutih svojti roda *Cystoseira* bogatstvu tog dijela biocenoze fotofilnih alga pridonose i mnoge druge fotofilne epilitske alge rodova *Sargassum*, *Halopteris*, *Padina*, *Sphacelaria*, *Laurencia* i dr. Dublje od 4 ili 5 m na čistom stjenovitom dnu razvija se facijes *Cystoseira adriatica*, a na niskim stijenama koje su prekrivene s različito debelim slojem pijeska razvijeni su facijesi *Cystoseira corniculata* ssp. *laxior* i *Cystoseira foeniculacea*, uz koju su česte alge *Sargassum salicifolium*, *Dasycladus clavaeformis*, *Anadymene stellata*, *Dilophus fasciola*, *Amphyroa rigida* i dr. Od životinja u ovoj biocenozi česti ježinci: *Paracentrotus lividus*, *Arbacia lixula* i *Sphaerechinus granularis*; spužve: *Chondrosia reniformis*, *Verongia aerophoba*, *Cliona sp.*, vrste roda *Ircinia* i dr., te mješćinica *Halocynthia papillosa*.

Riblje zajednice

EFI ocjena 5. Ukupni je broj ribljih vrsta u zajednici iznad 24. Rodovi *Solea* sp., *Spicara* sp. te porodice Mugilidae, Sparidae i Moronidae čine od 10-50 % riblje zajednice. Mugilidae čine glavninu morskih riba u ovim zajednicama, i to *Liza ramada* čini 99% ulova, dok su ulovljene tek sporadično *Mugil cephalus*, *Chelon labrosus*, *Liza aurata* i *Liza saliens*. Jedinke vrste *Oedalechilus labeo* nisu nađene. Omnivornih riba ima između 2,5 i 20 %, dok je piscivornih riba između 10-50 %. Česti piscivorni predatori su oni roda *Dicentrarchus*. Na sitnom zrnatom sedimentu česte su vrste iz porodice Gobiidae (*Gobius geniporus*, *Lipophrys fluviatilis* i *Lipophrys pavo*). Ima više od 3 tolerantne vrste. Estuarijskih rezidentnih vrsta ima od 10-40%. Diadromne vrste mogu biti zastupljene od 10-70%, dok je morskih nedoraslih migrirajućih vrsta od 30-70%. Indikatorskih vrsta, kao i novih ili unešenih vrsta ima više od 7.

2.3.2. Tipovi priobalnih voda

Prema **rasponu saliniteta** priobalne se vode mogu svrstati u 4 skupine raspona, i to od 5 do 20 PSU (mesohalini tip), 20 do 30 PSU (polihalini tip), 30 do 38 PSU (euhalini tip I) i >38 PSU (euhalini tip II). Podjela priobalnih voda prema salinitetu prikazana je na slici 21.



Slika 21. Tipovi priobalnih voda prema rasponu saliniteta.

Ovi tipovi se javljaju u sljedećim područjima:

Mesohalini tip se javlja na dva mikrolokaliteta u priobalju, i to u području Cavtata i u Hvarskom kanalu

Polihalini tip se u blizini prijelaznih voda, a također u Kaštelanskom zaljevu

Euhalini tip I se javlja u cijelom priobalju i on je po površini najznačajniji tip

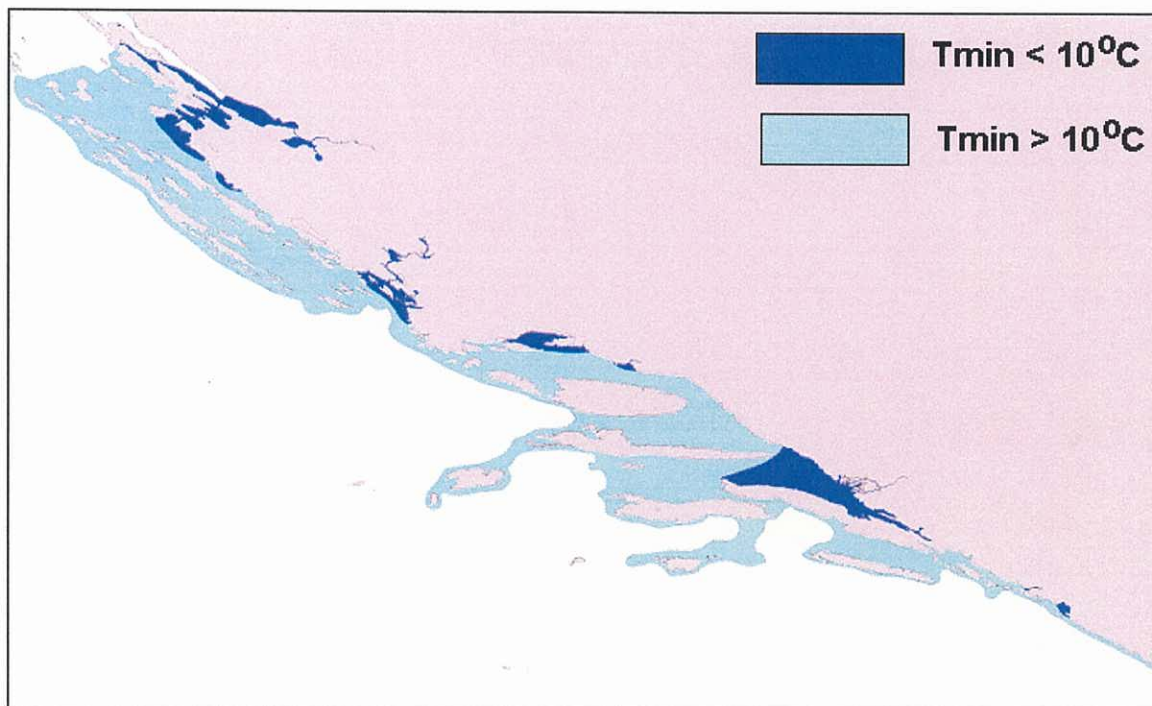
Euhalini tip II javlja se uz vanjske otoke priobalja

Od izbornih čimbenika navedenih u tablici 10 **raspon temperature i dubina** ocijenjeni su kao najznačajniji za biološku karakterizaciju ovih voda..

Kategorizacijom priobalnih voda prema rasponu temperature određena su dva područja, i to:

- područja većeg raspona uslijed povremenih pojava niskih temperatura (< 10 °C)
- područja uobičajenog temperaturnog raspona.

Prikaz ovih područja je na slici 22.



Slika 22. Podjela priobalnih voda prema rasponu temperature.

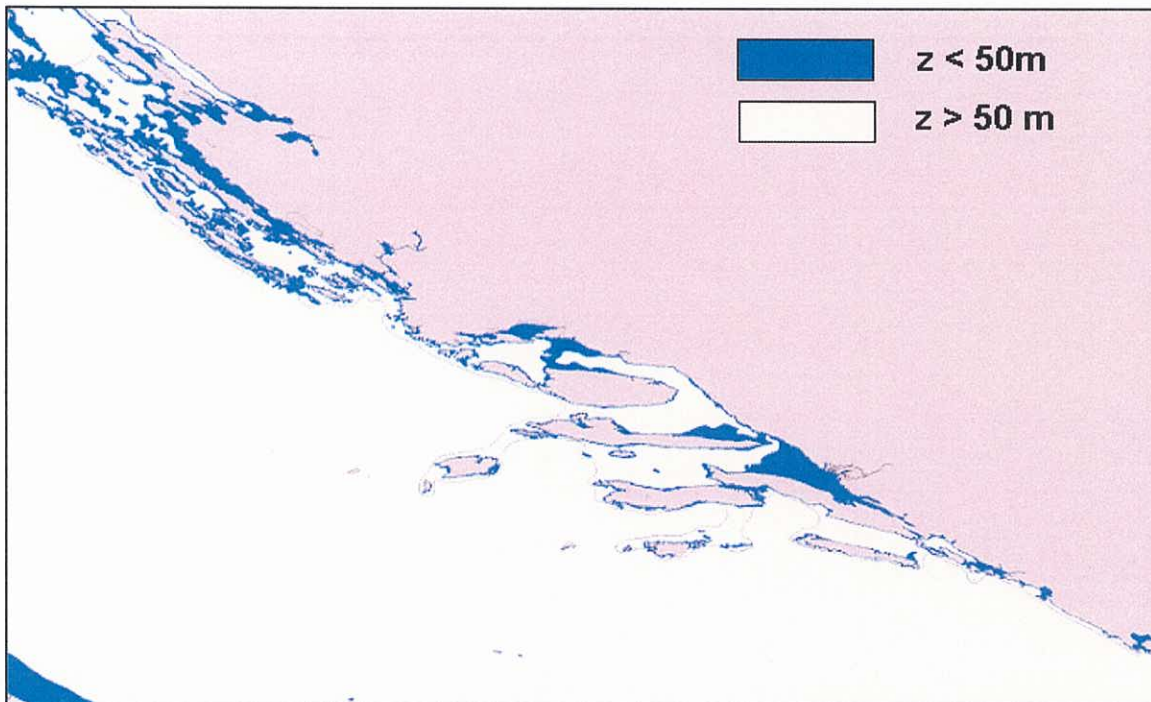
Podjela priobalnih voda prema ovom izbornom čimbeniku izuzetno je značajan za riblje populacije, te vrste s obzirom na osjetljivost prema temperaturi možemo razvrstati u borealne, subtropske i tropske vrste te vrste umjerenih područja. Promjene u temperaturi izravno utječu na fiziološke procese riba kao hladnokrvnih organizama. Takve promjene utječu, između ostalog i na njihovu reproduktivnu strategiju, migracije, odnos predator-plijen u hranidbenom lancu, te na raspodjelu vrsta. Posljednjih godina te promjene uzrokuju i pomicanje subtropskih i tropskih vrsta, od kojih pojedine i borave u južnom Jadranu, prema sjevernijim područjima. No, usprkos njihovom pomicanju prema sjevernom Jadranu jedan od ograničavajućih čimbenika njihovog preživljavanja u novom okolišu jest upravo temperatura. Zabilježena je granična temperatura od 10°C ispod koje mnoge od navedenih vrsta ne mogu egzistirati. Svaka vrsta ima određeni temperaturni raspon unutar kojeg može egzistirati, te ukoliko je temperatura izvan tog raspona dolazi do ugibanja organizma.

Područja pojave priobalnih voda snižene temperature ($< 10^{\circ}\text{C}$) nalaze se u blizini prijelaznih voda rijeke Neretve, Cetine, Krke i Zrmanje, a također se javljaju u širem području Splita, Zadra, Virskog mora i dijela Velebitskog kanala.

Drugi izborni čimbenik koji ima veliki utjecaj na biološke i ekološke značajke sastava i rasprostranjenosti bentoskih (pridnenih) zajednica je dubina. Kao granična dubina odabrana je izobata od 50 m, koja priobalne vode dijeli na plića područja s dominacijom različitih facijesa Bicenoze fotofilnih algi, te zajednica morskih cvjetnica među kojima je najznačajnija zajednica *Posidonia oceanica*. Na dubinama između 50 i 150 m rasprostire se

2. PRIJEDLOG TIPOVA PRIJELAZNIH I PRIOBALNIH VODA NA VODNOM PODRUČJU DALMATINSKIH SLIVOVA

dublje područje priobalnih voda na kojem dominiraju različiti aspekti Koraligenske biocenoze. Podjela priobalnih voda prema ovom čimbeniku prikazana je na slici 23.



Slika 23. Podjela priobalnih voda prema graničnoj dubini od 50 m

Zbog velikog broja otoka i hridi u priobalja, područja nisu kompaktna (osobito u Zadarskom arhipelagu), što će kod daljnje tipizacije dovesti do usitnjavanja tipova voda. Važno je napomenuti da je izobatom od 50 m definirana i granična dubina za uzgoj riba u Republici Hrvatskoj.

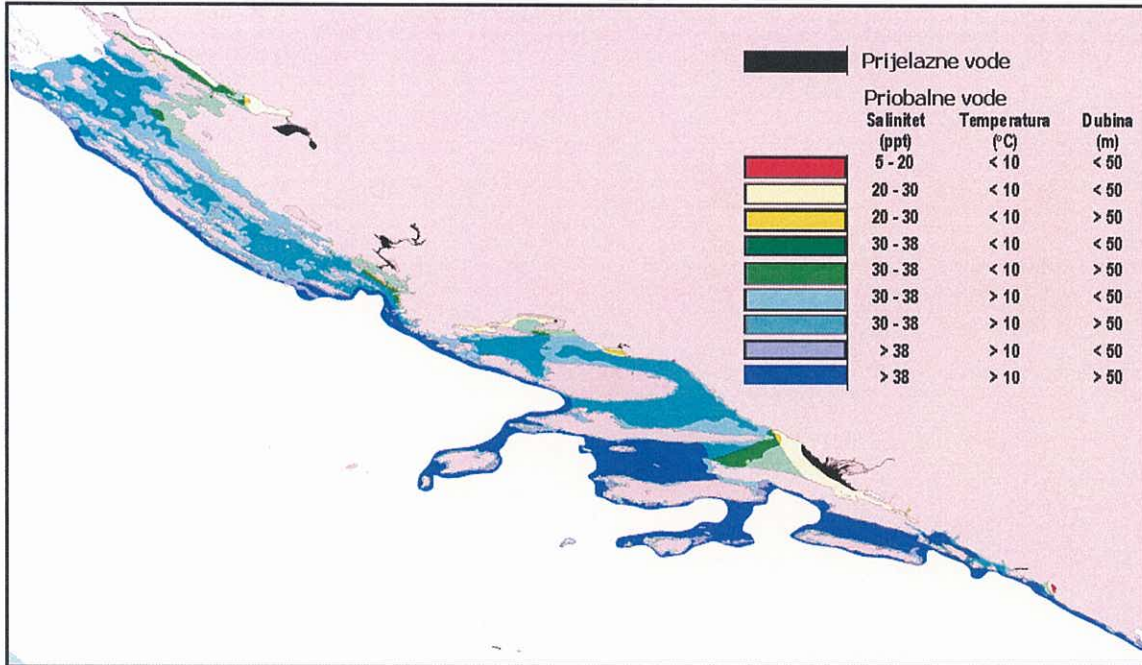
Uzimajući navedene čimbenike u obzir dobivamo 9 tipova priobalnih voda navedenih u tablici 21.

Tablica 21. Tipovi priobalnih voda (OV) u dalmatinskom slivnom području

TIP	EKOREG	RASPON P/O	SAL (PSU)	T /°C	Z /m
OV1	MED	Mikroplimni	5 - 20	<10	<50
OV2	MED	Mikroplimni	20 - 30	<10	<50
OV3	MED	Mikroplimni	20 - 30	<10	>50
OV4	MED	Mikroplimni	30 - 38	<10	<50
OV5	MED	Mikroplimni	30 - 38	<10	>50
OV6	MED	Mikroplimni	30 - 38	>10	<50
OV7	MED	Mikroplimni	30 - 38	>10	>50
OV8	MED	Mikroplimni	>38	>10	<50
OV9	MED	Mikroplimni	>38	>10	>50

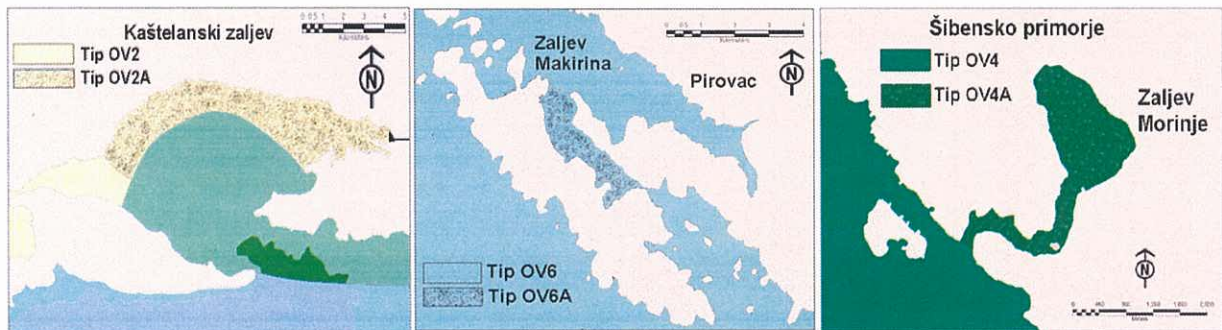
Njihov grafički prikaz je na slici 24.

2. PRIJEDLOG TIPOVA PRIJELAZNIH I PRIOBALNIH VODA NA VODNOM PODRUČJU DALMATINSKIH SLIVOVA



Slika 24. Tipovi priobalnih voda u dalmatinskom slivnom području.

Obradom fizikalno-kemijskih i bioloških podataka ustanovljeno je da se unutar definiranih tipova priobalnih voda izdvajaju posebna područja specifična po različitim parametrima. Tako se unutar tipa OV2 prema parametrima ekološkog stanja kao posebno područje izdvaja istočni dio Kaštelanskog zaljeva; unutar tipa OV4 prema stanju bentoskih zajednica se izdvaja zaljev Morinje u Šibenskom primorju, a unutar tipa OV6, prema stanju ribljih zajednica, zaljev Makirina (kod Pirovca). (Slika 25)



Slika 25. Izdvojena područja Kaštelanskog zaljeva, zaljeva Morinje i Makirina (zatamnjena područja).

Treba napomenuti da je radna skupina koja je izradila ovaj prijedlog tipizacije razmišljala i o odabiru drugih izbornih čimbenika za tipizaciju, osim predloženih (vidi 2.3.), npr. supstrat i koncentracija ortofosfata/TRIX-indeksa. Od njihove se primjene odustalo zbog nedovoljnog broja dostupnih podataka za supstrat različitih područja. Kod koncentracije ortofosfata i TRIX indeksa su s vremenom moguće promjene realizacijom „Projekta Jadran“ pa bi tipizacija korištenjem tog čimbenika postala irelevantna.

TIPOVI PRIOBALNIH VODA

PRIOBALNA VODA TIP 1

S = 5 – 20 PSU; Z < 50M; T_{MIN} < 10°C

Opće značajke

Tip opisuje mesohalina područja do dubine od 50 m u kojima je minimalna temperatura povremeno ispod 10 °C. Jedinā područja u kojima se javljaju ovi uvjeti su mikrolokacije u unutrašnjem dijelu Župskog zaljeva kod Cavtata, te u Bračkom kanalu (Vrulja). Razlog sniženja saliniteta u Župskom zaljevu je dotok slatke vode uslijed rada hidroelektrane, a u Bračkom kanalu putem podmorskih izvora. Halina stratifikacija tijekom cijele godine prisutna je samo u Cavtatskom zaljevu. U području Vrulje u Bračkom kanalu cijeli vodeni stupac vertikalno je nestabilan i nižeg saliniteta od okolnog mora. Srednje strujanje se odvija uzduž obale u smjeru sjeverozapada, a pod znatnim utjecajem dotoka slatke vode. Područje je pretežito izloženo jačim valovima nastalim pod utjecajem jugoistočnih vjetrova.

Fizičko-kemijske značajke

Temperatura

Srednja godišnja vrijednost temperature mora iznosi 17,5 °C sa značajnim međugodišnjim fluktuacijama. Uobičajeni godišnji raspon temperature je između 12 °C i 24 °C. Izotermija je prisutna od rujna do travnja.

Prozirnost

Za prozirnost ovog tipa nije bilo podataka.

Otopljeni kisik

Za ovaj tip ne postoje podaci o zasićenju kisikom, međutim može se pretpostaviti da prirodni ciklus kisika u ovom području nije poremećen.

Hranjive soli

Za ovaj tip ne postoje podaci o vremenskoj i prostornoj raspodjeli koncentracija hranjivih soli. Zbog sniženog saliniteta, koncentracije anorganskog dušika i ortosilikata mogu biti povišene, tj. u rasponu od 1 do 20 mmol m⁻³, a kod ortofosfata mogu se očekivati vrlo niske koncentracije od 0,04 – 0,06 mmol m⁻³.

Granulometrijski sastav

U istaloženom supstratu prevladavaju krupno-zrnate čestice šljunka i pijeska (>63 μm).

Biološke značajke

Fitoplankton

Za ovaj tip nema podataka.

Bentoske zajednice

Na ovom području razvijen je degradirani oblik biocenoze fotofilnih alga. Naime, zbog sniženog saliniteta nedostaju glavni građevni elementi ove biocenoze, a to su različite vrste roda *Cystoseira* i bentoskih beskralješnjaka. Zamjenjuju ih alge koje mogu opstojati i obitavati u takvom okolišu, a to su različite vrste zelenih alga koje pripadaju sistematskim rodovima *Ulva*, *Enteromorpha* i *Cladophora*. Ova biocenoza razvijena je na stjenovitom i šljunkovitom dnu neposredno uz površinu, do oko 1 do 2 m dubine. Dublje, na šljunkovitom, šljunkovito-pjeskovitom, pjeskovitom i pjeskovito-muljevitom dnu razvijena je biocenoza morske cvjetnice *Cymodocea nodosa*. Bentoske životinje koje sudjeluju u građi ovih biocenoza podnose smanjeni salinitet i razmjerno su rijetke, a uglavnom pripadaju rodovima *Mytilus*, *Ostrea*, *Balanus* i *Chthamalus*.

Riblje zajednice

EFI ocjena 1-2. Ukupni je broj ribljih vrsta u zajednici od 4 do 14. Rodovi *Solea* sp., *Spicara* sp. te porodice Mugilidae, Sparidae i Moronidae čine ili manje od 5% ili 50 –80% riblje zajednice. Omnivornih riba ima ili jako malo (1-2%) ili puno (čak i > 80%), dok je piscivornih riba ispod 5% ili iznad 80%. Ima manje od 1 tolerantne vrste. Estuarijskih rezidentnih vrsta ima manje od 2. Diadromne vrste ima manje od 5%, dok je morskih nedoraslih migrirajućih vrsta ispod 10% ili iznad 90%. Indikatorskih vrsta nema.

PRIOBALNA VODA TIP 2

S = 20 – 30 PSU; Z < 50M; T_{MIN} < 10°C

Opće značajke

Tip opisuje polihalina područja do dubine od 50 m u kojima je minimalna temperatura povremeno ispod 10 °C. Ovaj tip voda javlja se pretežito u poluzatvorenim zaljevima i kanalima uslijed dotoka slatkih voda putem rijeka i podmorskih ispusta (primjer: istočni dio Velebitskog kanala, Marinski i Trogirski zaljev), ali i u otvorenim kanalima (primjer: ušće Cetine u Bračkom kanalu). Termohalina stratifikacija kod ovog tipa vode započinje krajem ožujka do polovine travnja u ovisnosti o sinoptičkim situacijama i dotocima rijeka te traje do rujna kada pojačanim vjetrom vodeni stupac postaje vertikalno izmiješan. Srednje strujanje se odvija u smjeru sjeverozapada i iznosa je od 15 do 20 cm /s, izuzev u području Neretvanskog kanala gdje se strujanje odvija kod Ploča u sjevernom smjeru, a u ostalom dijelu kanala u zapadnome smjeru. Neretvanski je kanal pod izravnim utjecajem rijeke Neretve i u vrijeme obilnih kiša njen utjecaj se može osjetiti sve do otoka Visa. Srednje strujanje kod Stobreča i Splita se odvija usporedno s izobatama formirajući ciklonalni vrtlog po čijem se obodu javljaju relativno slabe struje. Strujanje u poluzatvorenim bazenima je slabije i za svaku lokaciju je specifično i ovisi o lokalnim smjerovima vjetrova, koji uglavnom generiraju malu i srednju visinu valova.

Prema fizikalno-kemijskim i biološkim osobinama u ovom tipu prijelaznih voda se javlja područje Kaštelanskog zaljeva kao izdvojeno područje (Priobalna voda Tip 2A).

Fizičko-kemijske značajke

Temperatura

Srednja godišnja vrijednost temperature mora iznosi 17 °C i kreće se od minimalnih srednjih zimskih temperatura od 12 °C do maksimalnih ljetnih temperatura od 23 °C. Izotermija se javlja ovisno o udaljenosti od obale i traje od sredine listopada do kraja ožujka.

Prozirnost

Raspon prozirnosti u ovom tipu je od 3 do 24 m. Srednja vrijednost iznosi 10 m.

Otopljeni kisik

Zasićenje vodenog stupca kisikom je u rasponu od 90 do 132%. Srednja vrijednost zasićenja iznosi 104 % uz standardnu devijaciju od ±7%. Maksimumi zasićenja su tijekom travnja i lipnja u gornjem dijelu vodenog stupca, a minimumi krajem godine (studeni, prosinac) u pridnenom sloju.

Hranjive soli

Rasponi koncentracija anorganskog dušika i ortosilikata su 0,1 - 12 mmol m⁻³, te 0 – 20 mmol m⁻³, a njihove srednje vrijednosti koncentracija iznose 1,9 mmol m⁻³ (N) i 2,3 mmol m⁻³ (Si). Koncentracije ovih soli su tijekom godine povremeno povišene u površinskom sloju u odnosu na pridneni.

2. PRIJEDLOG TIPOVA PRIJELAZNIH I PRIOBALNIH VODA NA VODNOM PODRUČJU DALMATINSKIH SLIVOVA

Rasponi koncentracija ortofosfata i ukupnog fosfora iznose 0 – 0,24 mmol m⁻³ i 0,067 – 0,644 mmol m⁻³, a njihove srednje vrijednosti 0,065 mmol m⁻³ (PO₄) i 0,22 mmol m⁻³ (P-TOT). Kod ortofosfata se ne javlja značajniji vertikalni gradijent koncentracija.

Granulometrijski sastav

U istaloženom supstratu prevladavaju sitno-zrnate čestice silta i gline (<63 μm). Međutim, u priobalnom području ušća Cetine te zapadnom dijelu Kaštelanskog zaljeva prevladavaju krupno-zrnate čestice šljunka i pijeska (>63 μm).

Biološke značajke

Fitoplankton

U fitoplanktonskoj zajednici dominiraju dijatomeje i to najčešće vrste *Chaetoceros* spp., *Bacteriastrum delicatulum*, *Pseudonitzschia* spp. Koncentracije klorofila a pokazuju širok raspon vrijednosti od 0,03 do 3,11 mg m⁻³. Srednja vrijednost koncentracije klorofila a na ovom području je 0,31 mg m⁻³. Najviše biomase zabilježene su u proljetno zimskom razdoblju i to najčešće u pridnom sloju. U ovom tipu voda izdvaja se istočni dio Kaštelanskog zaljeva koji je pod izuzetnim antropogenim utjecajem što se odražava i na fitoplanktonsku zajednicu tog područja. Naime, intenzivne ljetne cvatnje dinoflagellata (*L. polyedrum*, *P. micans*) kao i euglenophyta (*Eutreptiella pasherii*) karakteriziraju ovo područje. Za vrijeme ovih cvatnji zabilježene su veoma visoke koncentracije klorofila a (> 4 mg m⁻³).

Bentoske zajednice

Na područjima koja oplakuje ovaj tip voda razvijeni su oni facijesi biocenoze fotofilnih alga koji mogu podnijeti i nešto sniženi salinitet. Na stjenovitom dnu do 0,5 ili 1 m dubine razvijen je facijes smeđe alge *Cystoseira compressa*, od 0,5 do 1 ili 2 m dubine razvijen je facijes smeđe alge *Cystoseira crinitophylla*, a od 1 do 4 ili 5 m dubine razvijen je facijes međe alge *Cystoseira barbata*. Prema većim dubinama (do 10 ili 15 m) na stjenovitom dnu razvijen je facijes smeđe alge *Cystoseira adriatica*, a na stjenovitom dnu koje je prekriveno različito debelim slojem pijeska mogu se razviti facijesi smeđih alga *Cystoseira foeniculacea* i *Cystoseira corniculata* ssp. *laxior*. U tom području na pjeskovitom dnu može se razviti biocenoza morske cvjetnice *Cymodocea nodosa*, a do 15 ili 20 m dubine može biti razvijena biocenoza morske cvjetnice *Posidonia oceanica*. Dublje prevladava uglavnom pjeskovito-muljevito i muljevito dno uglavnom bez algi na kojem se razvija biocenoza obalnih terigenih muljeva i to najčešće na područjima pod utjecajem riječnih ušća facijes *Labidoplax digitata*. Od bentoskih životinja u građi ovih biocenoza sudjeluju uglavnom raznoliki školjkaši, mješćinice, bodljikaši, žarnjaci, mnogočetinaši, raci i druge morske eurihaline životinje koje podnose smanjeni salinitet morske vode.

Riblje zajednice

EFI ocjena 5. Ukupni je broj ribljih vrsta u zajednici iznad 24. Rodovi *Solea* sp., *Spicara* sp. te porodice Mugilidae, Sparidae i Moronidae čine od 10-50 %

2. PRIJEDLOG TIPOVA PRIJELAZNIH I PRIOBALNIH VODA NA VODNOM PODRUČJU DALMATINSKIH SLIVOVA

riblje zajednice. Omnivornih riba ima između 2,5 i 20 %, dok je piscivornih riba između 10-50 %. Ima više od 3 tolerantne vrste. Estuarijskih rezidentnih vrsta ima od 10-40%. Diadromne vrste mogu biti zastupljene od 10-70%, dok je morskih nedoraslih migrirajućih vrsta od 30-70%. Indikatorskih vrsta, kao i novih ili unešenih vrsta ima više od 7.

IZDVOJENO PODRUČJE:

PRIOBALNA VODA TIP 2A

KAŠTELANSKI ZALJEV

S = 20 –30 PSU; Z > 50M; T_{MIN} < 10°C

Opće značajke

Istočni dio Kaštelanskog zaljeva (šire područje Vranjica) kao i rubno područje uz sjevernu obalu zaljeva (gradovi K. Sućurac – K. Štafilić) bilo je dugo vremena pod snažnim utjecajem komunalnih i industrijskih otpadnih voda, što je izazvalo porast koncentracija hranjivih soli, povećanje primarne produkcije, pojave hipoksije i anoksije, te akumulaciju teških metala u sedimentu. Smanjenjem emisije zagađivala i onečišćivača zadnjih godina je stanje poboljšano, međutim postupak samopurifikacije zaljeva još je u tijeku, tako da se ovo područje po kemijskim i biološkim obilježjima i dalje izdvaja od drugih dijelova priobalja.

Fizičko-kemijske značajke

Temperatura

Općenito prati obilježja tipa OV2, međutim zbog jačeg upliva slatke vode ekstremne vrijednosti su većeg raspona.

Prozirnost

Raspon prozirnosti u ovom tipu je od 1 do 13 m. Srednja vrijednost iznosi 5 m.

Otopljeni kisik

Zasićenje vodenog stupca kisikom je u rasponu od 61 do 145%, što je među svim tipovima priobalnih voda najveći raspon. Srednja vrijednost zasićenja iznosi 100% uz standardnu devijaciju od $\pm 13\%$. Maksimumi zasićenja se javljaju tijekom srpnja i rujna u gornjem dijelu vodenog stupca, a minimumi od kolovoza do prosinca u pridnenom sloju.

Hranjive soli

Rasponi koncentracija anorganskog dušika i ortosilikata su 0,3 - 25 mmol m⁻³, te 0,1 – 17 mmol m⁻³, a srednje vrijednosti koncentracija iznose 2,5 mmol m⁻³ (N) i 2,4 mmol m⁻³ (Si). Koncentracije ovih soli su tijekom godine povremeno povišene u površinskom sloju u odnosu na pridneni.

Rasponi koncentracija ortofosfata i ukupnog fosfora iznose 0,01 – 0,934 mmol m⁻³ i 0,05 – 1,485 mmol m⁻³, a njihove srednje vrijednosti 0,11 mmol m⁻³ (PO₄) i 0,38 mmol m⁻³ (P-TOT). U ovom području je i kod ortofosfata tijekom većeg dijela godine površinski sloj bogatiji ortofosfatom u odnosu na pridneni.

Granulometrijski sastav

U istaloženom supstratu prevladavaju sitno-zrnate čestice silta i gline (<63 μm), a u uskom priobalnom području sjevernog dijela Kaštelanskog zaljeva prevladavaju krupno-zrnate čestice šljunka i pijeska (>63 μm).

Biološke značajke

Fitoplankton

U fitoplanktonskoj zajednici dominiraju dijatomeje i to najčešće vrste *Chaetoceros* spp., *Bacteriastrium delicatum*, *Pseudonitzschia* spp. Koncentracije klorofila *a* pokazuju širok raspon vrijednosti od 0,03 do 3,11 mg m⁻³. Srednja vrijednost koncentracije klorofila *a* na ovom području je 0,31 mg m⁻³. Najviše biomase zabilježene su u proljetno zimskom razdoblju i to najčešće u pridnom sloju. Ovaj tip voda pokazuje različite stupnjeve trofije ovisno o području na kojem se nalaze. Malostonski zaljev i Velebitski kanal mogu se smatrati oligotrofnim područjima dok je Kaštelanski zaljev eutrofnu područje pod izuzetnim antropogenim utjecajem što se odražava i na fitoplanktonsku zajednicu tog područja. Naime, intenzivne ljetne cvatnje dinoflagellata (*L. polyedrum*, *P. micans*) kao i euglenophyta (*Eutreptialla pasherii*) karakteriziraju ovo područje. Za vrijeme ovih cvatnji zabilježene su veoma visoke koncentracije klorofila *a* (> 4 mg m⁻³).

Bentoske zajednice

Na područjima koja oplakuje ovaj tip voda razvijeni su oni facijesi biocenoze fotofilnih alga koji mogu podnijeti i nešto sniženi salinitet. Međutim, ako su područja pored slatkih voda i pod utjecajem onečišćenih voda Bicenozna fotofilnih alga razvija se u jako reduciranom obliku, gotovo bez glavnih građevnih elemenata (svoje roda *Cystoseira*). Od površine do 4 ili 5 m dubine razvijeni su facijesi *Cystoseira compressa*, *Cystoseira crinitophylla* i *Cystoseira barbata* spomenute biocenoze. Zbog onečišćenja razvijaju se samo pojedinačni primjerci spomenutih algi, a umjesto njih razvijaju se osobito do 1 m dubine, svoje rodova *Ulva*, *Enteromorpha* i *Cladophora*. Prema većim dubinama (do 10 ili 15 m) na stjenovitom dnu može bit razvijen reducirani facijes smeđe alge *Cystoseira adriatica*, a na stjenovitom dnu koje je prekriveno različito debelim slojem pijeska mogu se razviti facijesi smeđih alga *Cystoseira foeniculacea* i *Cystoseira corniculata* ssp. *laxior*. U tom području na pjeskovitom dnu može se razviti biocenoza morske cvjetnice *Cymodocea nodosa*. Na pjeskovitom dnu između 5 i 15 ili 20 m dubine nedostaje biocenoza morske cvjetnice *Posidonia oceanica* ili se od ove biocenoze mogu naći samo rijetka pojedinačna krpasta naselja. Na dubinama ispod 15 ili 20 m prevladava uglavnom pjeskovito-muljevito i muljevito dno uglavnom bez algi na kojem se razvija biocenoza obalnih terigenih muljeva i to najčešće na područjima pod utjecajem riječnih ušća facijes *Labidoplax digitata*. Od bentoskih životinja u građi ovih biocenoza sudjeluju uglavnom raznoliki školjkaši, mješćinice, bodljikaši, žarnjaci, mnogočetinaši, raci i druge morske eurihaline životinje koje podnose smanjeni salinitet morske vode.

Riblje zajednice

Istovjetno tipu OV2.

PRIOBALNA VODA TIP 3

S = 20 –30 PSU; Z > 50M; T_{MIN} < 10°C

Opće značajke

Tip opisuje polihalina područja dubine veće 50 m u kojima je minimalna temperatura povremeno ispod 10 °C. Ovaj tip se javlja na četiri mjesta u priobalju srednjeg i južnog Jadrana (Velebitski kanal, Splitski kanal/Trogirki i Marinski zaljev, Brački kanal i Neretvanski kanal), a prema prostornoj veličini zauzima, poslije priobalne vode tipa 1, najmanje područje priobalnih voda. Termohalina stratifikacija odgovara onoj u tipu 2. Strujanje je vrlo slično kao u otvorenim dijelovima kanala tipa 2.

Fizičko-kemijske značajke

Temperatura

Srednja godišnja vrijednost temperature mora iznosi 17,5 °C i kreće se od minimalnih srednjih zimskih temperatura od 11 °C do maksimalnih ljetnih temperatura od 26 °C. Izotermija se javlja ovisno o udaljenosti od obale i traje od sredine listopada do kraja ožujka.

Prozirnost

Raspon prozirnosti u ovom tipu je od 4 do 28 m. Srednja vrijednost iznosi 12 m.

Otopljeni kisik

Zasićenje vodenog stupca kisikom je u rasponu od 85 do 127%. Srednja vrijednost zasićenja iznosi 104 % uz standardnu devijaciju od ±9%. Maksimumi zasićenja se javljaju tijekom travnja i u razdoblju srpanj – rujanj u gornjem dijelu vodenog stupca, a minimumi u kolovozu i prosincu u pridnenom sloju.

Hranjive soli

Rasponi koncentracija anorganskog dušika i ortosilikata su 0,3 - 15 mmol m⁻³, te 0 - 21 mmol m⁻³, a njihove srednje vrijednosti koncentracija iznose 1,8 mmol m⁻³ (N) i 2 mmol m⁻³ (Si). Koncentracije ovih soli su u većem dijelu godine povišene u površinskom sloju u odnosu na pridneni.

Rasponi koncentracija ortofosfata i ukupnog fosfora iznose 0 – 0,17 mmol m⁻³ i 0,08 – 0,46 mmol m⁻³, a njihove srednje vrijednosti 0,063 mmol m⁻³ (PO₄) i 0,237 mmol m⁻³ (P-TOT). Koncentracije ortofosfata ne pokazuju značajniji vertikalni gradijent tijekom godine.

Granulometrijski sastav

U istaloženom supstratu prevladavaju sitno-zrnate čestice silta i gline (<63 μm).

Biološke značajke

Fitoplankton

Fitoplanktonska zajednica odlikuje se visokom raznolikošću vrsta s izraženom dominacijom dijatomeja. Najveće biomase zabilježene su u proljetnom razdoblju i uglavnom su rezultat intenzivnijeg razvoja dijatomejskih vrsta roda *Chaetoceros*. Koncentracije klorofila a nalaze se u rasponu od 0,02 do 1,05 mg m^{-3} . Srednja vrijednost koncentracije klorofila a na ovom području je 0,16 mg m^{-3} . Relativno niske koncentracije klorofila a kao i sastav fitoplanktonske zajednice ukazuju na oligotrofnost ovog područja.

Bentoske zajednice

Na područjima koja oplakuje ovaj tip priobalnih voda morsko dno je najčešće pjeskovito-detritično (jače pridnene struje) i muljevito (slabije struje). Razvijene su bentoske zajednice u kojima kao građevni elementi ne sudjeluju bentoske alge ili morske cvjetnice, a to su biocenoza obalnih detritičnih dna, koja je bogata školjkašima, mnogočetinašima i rakovima, te biocenoza obalnih terigenih muljeva, koja je karakterizirana mnogočetinašima (npr. *Sternaspis scutata*), školjkašima (npr. *Cardium paucicostatum*) i trpovima (npr. *Cucumaria planci*, *Trachythyone elongata*). Na postaji Vrulje kod Makarske, na 76 m dubine nađeni su elementi karakteristični za Biocenuzu batijalnih muljeva (spužva *Thenea muricata*, rak *Nephrops norvegicus*) koja je inače karakteristična za muljevita dna otvorenog Jadrana.

Riblje zajednice

EFI ocjena 3-4. Ukupni je broj ribljih vrsta u zajednici od 15-24. Nema specifičnih porodica, zastupljenih od 10-50%, već svako pojedino područje ima 2-3 značajnije zastupljene vrste (>5%). Trofički sastav vrsta je varijabilan ovisno o pojedinom području. Estuarijskih rezidentnih vrsta ima od 3-4. Diadromne vrste ili nisu uopće zastupljene ili bivaju rijetko ulovljene, dok je morskih nedoraslih migrirajućih vrsta od 20-30%. Indikatorskih vrsta, kao i novih ili unešenih vrsta ima od 2-7.

PRIOBALNA VODA TIP 4

S = 30 – 38 PSU; Z < 50M; T_{MIN} < 10°C

Opće značajke

Priobalna voda tipa 4 opisuje područje euhalinog saliniteta tipa I dubine do 50 m u kojima je minimalna temperatura povremeno ispod 10 °C. Ovaj tip se osobito javlja u priobalju srednjeg Jadrana (veći dio zadarskog područja od Velebitskog do Pašmanskog kanala, središnji dio šibenskog priobalja, te područje oko Splita od Stobreča do Kaštelanskog zaljeva. U južnom dijelu Jadrana javlja se u području Ploča, gdje čini značajan dio Neretvanskog kanala, dok se južno od Ploča ne javlja. Termohalina stratifikacija ovih voda traje od travnja do rujna u ovisnosti o dotocima rijeka, meteorološkim uvjetima te udaljenosti od obale. Karakteristike strujanja su slične kao u otvorenim dijelovima kanala kod priobalnih voda tipa 2 uz nešto veće brzine struja. Srednje brzine struja su nešto slabije kod Stobreča i Splita, a strujanje se na tom području odvija usporedno s izobatama formirajući ciklonalni vrtlog po čijem se obodu javljaju relativno slabe struje. Područje je izloženo valovima srednje veličine pod dominantnim utjecajem juga i bure.

Fizičko-kemijske značajke

Temperatura

Srednja godišnja vrijednost temperature mora kreće se, ovisno o geografskom položaju tipa 4 od 16.9 °C na sjevernom dijelu do 17.6 °C u području srednjeg Jadrana. Srednji minimumi kreću se od 11.8 °C do 12.7 °C, a maksimumi od 23.5 °C do 25 °C. U ovom se tipu mogu javiti apsolutni minimumi temperature mora ispod 10 C. Izotermija ovisno o udaljenosti od obale traje od kraja rujna do ožujka.

Prozirnost

Prozirnost u ovom tipu voda je u rasponu od 4 – 24 m.

Otopljeni kisik

Zasićenje vodenog stupca kisikom je u rasponu od 71 do 133%. Srednja vrijednost zasićenja iznosi 102% uz standardnu devijaciju od ±9%. Maksimumi zasićenja se javljaju tijekom kolovoza u gornjem dijelu vodenog stupca, a minimumi tijekom hladnijeg razdoblja (studeni, prosinac, siječanj) u pridnenom sloju.

Hranjive soli

Rasponi koncentracija anorganskog dušika i ortosilikata su 0 - 20 mmol m⁻³, te 0 – 24,4 mmol m⁻³, a njihove srednje vrijednosti koncentracija iznose 1,9 mmol m⁻³ (N) i 1,6 mmol m⁻³ (Si). Kod ovog tipa priobalne vode koncentracije dušika i ortosilikata u površinskom sloju nisu povišene u odnosu na pridneni sloj.

Rasponi koncentracija ortofosfata i ukupnog fosfora iznose 0 – 0,69 mmol m⁻³ i 0,04 – 1,63 mmol m⁻³, a njihove srednje vrijednosti 0,067 mmol m⁻³ (PO₄) i 0,26 mmol m⁻³ (P-TOT). Koncentracije ortofosfata također ne pokazuju značajniji vertikalni gradijent tijekom godine.

Granulometrijski sastav

U istaloženom supstratu prevladavaju uglavnom sitno-zrnate čestice silta i gline (<63 µm). Međutim, u uskom priobalnom području javljaju se i krupnozrnate čestice šljunka i pijeska (>63 µm).

Biološke značajke

Fitoplankton

Proljetno-zimski maksimum uzrokovan intenzivnim razvojem dijatomeja (*Chaetoceros* spp. *Pseudonitzschia* spp., *Leptocylindrus* spp. i *Skeletonema costatum*) karakteristika je ovog tipa voda. Koncentracije klorofila *a* nalaze se u rasponu od 0,01 do 3,80 mg m⁻³. Srednja vrijednost koncentracije klorofila *a* na ovom području je 0,48 mg m⁻³. S obzirom na stupanj trofije razlikujemo područje Kaštelanskog zaljeva koje zbog visoke biomase kao i brojnosti karakterističnih eutrofnih vrsta ubrajamo u umjereno eutrofno područje dok ovaj tip voda na zadarskom i dubrovačkom području ima karakteristike oligotrofnih voda.

Bentoske zajednice

Na područjima koja oplakuje ovaj tip voda razvijeni su oni facijesi biocenoze fotofilnih alga koji su pod jakim utjecajem kopna. Na stjenovitom dnu do 0,5 ili 1 m dubine razvijeni su facijesi smeđih algi *Cystoseira spicata* (izloženi lokaliteti) i *Cystoseira compressa* (zaštićeni lokaliteti). Od 0,5 do 1 ili 2 m dubine razvijen je facijes smeđe alge *Cystoseira crinitophylla*, a od 1 do 4 ili 5 m dubine razvijen je facijes smeđe alge *Cystoseira barbata*. Prema većim dubinama, do 20 ili 25 m, na stjenovitom dnu razvijen je facijes smeđe alge *Cystoseira adriatica*, a na stjenovitom dnu koje je prekriveno različito debelim slojem pijeska mogu se razviti facijesi smeđih alga *Cystoseira foeniculacea* i *Cystoseira corniculata* ssp. *laxior*. U južnom Jadranu dublje od 4 m ili 5 m može biti razvijen facijes smeđe alge *Cystoseira spinosa*. Na pjeskovitom dnu do 5 m dubine može biti razvijena biocenoza morske cvjetnice *Cymodocea nodosa*, a na dubinama od 5 do 15 ili 20 m biocenoza morske cvjetnice *Posidonia oceanica*. U naselju fotofilnih alga, kao i u naseljima navedenih morskih cvjetnica žive brojne vrste bentoskih beskralješnjaka i kralješnjaka. Ovisno o mikrolokalitetima samoga naselja brojne vrste beskralješnjaka žive u ili na stjenovitom ili sedimentnom dnu. Osim toga životinje scijafilnog i fotofilnog karaktera žive u krošnjama alga i morskih cvjetnica (fital). Na dubinama većim od 15 ili 20 m prevladava uglavnom pjeskovito-muljevito i muljevito dno na kojem su alge slabo zastupljene, a prisutne su makrozoobentoske vrste karakteristične za biocenozu obalnog detritičnog dna (najbrojniji školjkaši roda *Chlamys*, *Tellina*, *Cardium*, *Abra*, puževi *Turritella triplicata* i *Aporrhais pes-pelecani*, spužve *Bubaris vermiculata* i *Suberites domuncula*, mnogočetinaši *Hermione hystrix* i *Hyalinoecia tubicula*, bodljikaši *Astropecten irregularis*, *Anseropoda placenta*, *Psammechinus microtuberculatus*, *Ophiura albida*, *Holothuria tubulosa* i dr., dekapodni rakovi, mješćinice i dr.) i biocenozu obalnih terigenih muljeva (školjkaš *Cardium paucicostatum*, puž *Turritella communis*, mnogočetinaš *Sternaspis scutata* i *Aphrodite aculeata*, trpovi *Cucumaria planci*, *Trachythyone elongata*,

Trachythone tergestina i *Stichopus regalis*, te žarnjak *Alcyonium palmatum* i dr.).

Riblje zajednice

EFI ocjena 3-4. Ukupni je broj ribljih vrsta u zajednici od 15-24. Nema specifičnih porodica, zastupljenih od 10-50%, već svako pojedino područje ima 2-3 značajnije zastupljene vrste (>5%). Trofički sastav vrsta je varijabilan ovisno o pojedinom području. Ima manje od 3 estuarijski tolerantne vrste. Estuarijske rezidentne vrste rijetko bivaju zastupljene. Diadromne vrste nisu zastupljene, dok je morskih nedoraslih migrirajućih vrsta od 20-30%. Indikatorskih vrsta, kao i novih ili unešenih vrsta ima više od 2-7.

2. PRIJEDLOG TIPOVA PRIJELAZNIH I PRIOBALNIH VODA NA VODNOM PODRUČJU DALMATINSKIH SLIVOVA

IZDVOJENO PODRUČJE:

PRIOBALNA VODA TIP 4A

ZALJEV MORINJE

S = 30 – 38 PSU; z < 50M; T_{Min} < 10°C

Ovaj tip je posebno obrađen u Poglavlju 3.

PRIOBALNA VODA TIP 5

S = 30 – 38 PSU; Z > 50M; T_{MIN} < 10°C

Opće značajke

Priobalna voda tipa 5 opisuje područje euhalinog saliniteta tipa I dubine veće od 50 m u kojima je minimalna temperatura povremeno ispod 10 °C. Ovaj tip se javlja u svim područjima kao priobalna voda tipa 4 u priobalju srednjeg Jadrana, a značajnija područja po veličini nalaze se u Velebitskom i Neretvanskom kanalu, te u Šibenskom području. Karakteristike strujanja, haline stratifikacije, te visine valova su uglavnom identične priobalnoj vodi tipa 4. Termohalina stratifikacija ovog tipa jednak je tipu 4, ali je manje osjetljiva na utjecaje s obale. Karakteristike strujanja, haline stratifikacije, te visine valova su uglavnom identične priobalnoj vodi tipa 4.

Fizičko-kemijske značajke

Temperatura

Srednja godišnja vrijednost temperature mora je ovisno o geografskom položaju tipa 4 od 16,9 °C na sjevernom dijelu do 17,6 °C u području srednjeg Jadrana. Srednji minimumi kreću se od 11,8 °C do 12,7 °C, a maksimumi od 23,5 °C do 25 °C. Izotermija se javlja ovisno o udaljenosti od obale od kraja rujna do ožujka.

Prozirnost

Prozirnost u ovom tipu voda je u rasponu od 6 do 26 m.

Otopljeni kisik

Zasićenje vodenog stupca kisikom je u rasponu od 76 do 132%. Srednja vrijednost zasićenja iznosi 101% uz standardnu devijaciju od ±9%. Maksimumi zasićenja se javljaju tijekom kolovoza u gornjem dijelu vodenog stupca, a minimumi tijekom razdoblja lipanj - kolovoz u pridnenom sloju.

Hranjive soli

Rasponi koncentracija anorganskog dušika i ortosilikata su 0 - 23 mmol m⁻³, te 0 - 14 mmol m⁻³, a njihove srednje vrijednosti koncentracija iznose 2 mmol m⁻³ (N) i 1,7 mmol m⁻³ (Si). Kod ovog tipa priobalne vode koncentracije dušika u površinskom sloju su tijekom većeg dijela godine blago povišene u odnosu na koncentracije u pridnenom sloju. Ortosilikatom je pridneni sloj znatno bogatiji u odnosu na površinski, a razlog je otapanje istaloženog biogenog silicija. Rasponi koncentracija ortofosfata i ukupnog fosfora iznose 0 – 0,33 mmol m⁻³ i 0,05 – 1,17 mmol m⁻³, a njihove srednje vrijednosti 0,064 mmol m⁻³ (PO₄) i 0,28 mmol m⁻³ (P-TOT). Koncentracije ortofosfata su u pridnenom sloju nešto više u odnosu na površinski sloj.

Granulometrijski sastav

U istaloženom supstratu prevladavaju sitno-zrnate čestice silta i gline (<63 μm).

Biološke značajke

Fitoplankton

Fitoplanktonska biomasa je u rasponu od 0,01 do 1,14 mg m⁻³. Srednja vrijednost koncentracije klorofila *a* na ovom području je 0,22 mg m⁻³. Proljetni maksimum karakterizira fitoplanktonske zajednice ovog tipa voda. Tijekom ljeta fitoplanktonska je biomasa nešto viša u pridnenom sloju u odnosu na površinski sloj. S obzirom na relativno niske vrijednosti koncentracije klorofila *a* i sezonski ciklus fitoplanktona ovo se područje može ocijeniti kao oligotrofno.

Bentoske zajednice

Na područjima koja oplakuje ovaj tip voda morsko dno je uglavnom muljevito ili pjeskovito muljevito. Bentoske alge i morske cvjetnice su veoma rijetke i dolaze samo kao pojedinačni primjerci, te nisu bitne za oblikovanje životnih zajednica. Za približno sličan tip vode karakteristična je pridnena zajednica biocenoza muljevitih dna otvorenog srednjeg Jadrana i otočne zone sjevernog Jadrana „*Nephrops norvegicus* – *Thenaea muricata*“ gdje dominira škamp *Nephrops norvegicus* i drugi dekapodni rakovi, spužva *Thenaea muricata*, žarnjak *Funiculina quadrangularis* i *Alcyonium palmatum*, te bodljikaši *Stichopus regalis* i *Brissopsis lyrifera* i pridnene vrste riba.

Riblje zajednice

EFI ocjena 3. Ukupni je broj ribljih vrsta u zajednici od 15 - 19. Nema specifičnih porodica, zastupljenih od 10 - 50%, već svako pojedino područje ima 2 - 3 značajnije zastupljene vrste (>5%). Trofički sastav vrsta je varijabilan ovisno o pojedinom području. Ima manje od 3 estuarijski tolerantne vrste. Estuarijskih rezidentnih vrsta nema. Diadromnih vrsta nema, dok je morskih nedoraslih migrirajućih vrsta od 20-30%. Indikatorskih vrsta, kao i novih ili unešenih vrsta ima od 2 - 4.

PRIOBALNA VODA TIP 6

S = 30 – 38 PSU; Z < 50M; T_{MIN} > 10°C

Opće značajke

Priobalna voda tipa 6 opisuje područje euhalinog saliniteta tipa I dubine do 50 m u kojima minimalna temperatura ne doseže vrijednost ispod 10 °C. U srednjem Jadranu ovaj tip površinom zauzima najveće područje, i zajedno s priobalnom vodom tipa 7 čini glavni tip voda u kanalskim područjima od Zadra do Hvarskog kanala. Za razliku od srednjeg Jadrana, u priobalju južnog Jadrana ovaj tip je od manjeg značaja, a značajnije se javlja jedino u području Elafita. Termohalina stratifikacija ovog tipa voda javlja se početkom proljeća i traje do početka jeseni kada smanjeno zagrijavanje iz atmosfere te pojačani vjetar uvjetuju jače vertikalno miješanje vodenog stupca. Srednje strujanje se odvija u smjeru sjeverozapada i iznosa je od 15 do 20 cm s⁻¹. Područje je pretežito izloženo jačim valovima nastalim pod utjecajem jugoistočnih vjetrova.

U Splitsko-Bračkom kanalu usporedno s uzdužnom osi teku relativno jake zapadne struje, posebno u površinskom sloju. Pod utjecajem vjetra i voda rijeke Cetine pojačava se strujanje u užem dijelu Bračkog kanala kao i u zapadnom dijelu Splitskog kanala kod otoka Drvenika i Šolte. Područje između Drvenika i Primoštena je poznato po izmjeni tipova vremena i strujanje vodenih masa se odvija pod njihovim utjecajem. U području Primoštena i Šibenika morfologija dna utječe na smanjenu izmjenju vode jer je relativno zatvoreno prema NW strujanju. U širem murterskom području struje su relativno male što se posebno odnosi na vektorske brzine. Pod utjecajem juga i plime površinske struje se mogu znatno povećati što se posebno odnosi na Murtersko more i uski i relativno plitki ulaz u Pašmanski kanal kod Biograda. Sjeverni širi dio Zadarskog kanala izravno se naslanja na Virsko more. Strujanje je u čitavom vodenom stupcu pretežito u NW smjeru sa srednjom brzinom oko 11 cm s⁻¹. Tijekom zime jugo generira strujanje prema obali s protustrujanjem u pridnenom sloju dok tijekom ljeta generira ciklonalno strujanje u površinskom sloju. Bura tijekom zime stvara ciklonalno strujanje sjeverno od linije Trata-Vir, a anticiklonalno strujanje južnije od ove linije. Za vrijeme ljeta bura u površinskom sloju stvara strujanje od obale, s kompenzacijskim protustrujanjem u pridnenom sloju uzrokujući izdizanje pridnene vode blizu obale.

Fizičko-kemijske značajke

Temperatura

Srednja vrijednost temperature mora je od 17 °C do 18 °C. Uobičajeni raspon minimalne temperature je između 11 °C na sjeveru do 12.5 °C na jugu. Prostorna varijabilnost maksimalnih ljetnih temperatura je od 22.5 °C do 23.8 °C u obalnom području srednjeg Jadrana. Raslojenost vodenog stupca traje od početka travnja do početka rujna.

Prozirnost

Prozirnost u ovom tipu voda je u rasponu od 6 do 26 m.

Otopljeni kisik

Zasićenje vodenog stupca kisikom je u rasponu od 71 do 133%. Srednja vrijednost zasićenja iznosi 102% uz standardnu devijaciju od $\pm 9\%$. Maksimumi zasićenja se javljaju tijekom kolovoza u gornjem dijelu vodenog stupca, a minimumi tijekom hladnijeg razdoblja (studeni, prosinac, siječanj) u pridnenom sloju.

Hranjive soli

Rasponi koncentracija anorganskog dušika i ortosilikata su $0 - 20 \text{ mmol m}^{-3}$, te $0 - 24,4 \text{ mmol m}^{-3}$, a njihove srednje vrijednosti koncentracija iznose $1,9 \text{ mmol m}^{-3}$ (N) i $1,6 \text{ mmol m}^{-3}$ (Si). Kod ovog tipa priobalne vode koncentracije dušika i ortosilikata u površinskom sloju nisu povišene u odnosu na pridneni sloj.

Rasponi koncentracija ortofosfata i ukupnog fosfora iznose $0 - 0,69 \text{ mmol m}^{-3}$ i $0,04 - 1,63 \text{ mmol m}^{-3}$, a njihove srednje vrijednosti $0,067 \text{ mmol m}^{-3}$ (PO₄) i $0,26 \text{ mmol m}^{-3}$ (P-TOT). Koncentracije ortofosfata također ne pokazuju značajniji vertikalni gradijent tijekom godine.

Granulometrijski sastav

U istaloženom supstratu prevladavaju uglavnom sitno-zrnate čestice silta i gline ($<63 \mu\text{m}$). Međutim, u uskom priobalnom području javljaju se krupno-zrnate čestice šljunka i pijeska ($>63 \mu\text{m}$).

Biološke značajke

Fitoplankton

Fitoplanktonska zajednica odlikuje se visokom raznolikošću vrsta s izraženom dominacijom dijatomeja. Sezonski ciklus karakteriziraju dva maksimuma proljetni i slabije izražen jesensko-zimski. Proljetno razdoblje obilježeno je dijatomejskim cvatnjama uglavnom vrste roda *Chaetoceros* spp. i *Pseudonitzschia* spp. dok u ljetnom razdoblju prevladavaju sitni neoklopljeni dinoflagelati i mikroflagelati. Biomasa je uglavnom veća u pridnenom sloju.

Koncentracije klorofila *a* nalaze se u rasponu od $0,01$ do $1,54 \text{ mg m}^{-3}$. Srednja vrijednost koncentracije klorofila *a* na ovom području je $0,23 \text{ mg m}^{-3}$. S obzirom na sastav i biomasu fitoplanktonske zajednice ovo se područje može ocijeniti kao oligotrofno.

Bentoske zajednice

Na područjima koja oplakuje ovaj tip voda postoji velika biološka i ekološka raznolikost, te je razvijen veliki broj različitih biocenoza. Uz površinu (do $0,5 \text{ m}$ dubine) su na stjenovitom dnu razvijeni facijesi biocenoze fotofilnih alga koji su značajni za čiste i prirodne vode. To su facijesi smeđih alga *Cystoseira spicata*, *Cystoseira crinita* i *Cystoseira crinitophylla*, a u južnom Jadranu *Cystoseira squarosa*. Između $0,5$ i 5 ili 8 m dubine na stranama otoka koje su zaštićene od otvorenog mora razvijen je u srednjem Jadranu facijes smeđe alge *Cystoseira adriatica*, a u južnom Jadranu facijes smeđe alge *Cystoseira spinosa*. Prema većim dubinama, do 25 m ili 35 m , na stjenovitom dnu razvijen je facijes smeđe alge *Cystoseira adriatica*, a na stjenovitom dnu koje je prekriveno različito debelim slojem pijeska mogu se razviti facijesi smeđih

alga *Cystoseira foeniculacea* i *Cystoseira corniculata* ssp. *laxior*. U južnom Jadranu dublje od 5 ili 8 m može biti razvijen facijes smeđe alge *Cystoseira spinosa*. Na pjeskovitom dnu do 5 m dubine može biti razvijena biocenoza morske cvjetnice *Cymodocea nodosa*, a na dubinama od 5 do 35 ili 45 m biocenoza morske cvjetnice *Posidonia oceanica*. U naselju fotofilnih alga, kao i u naseljima navedenih morskih cvjetnica žive brojne vrste bentoskih beskralješnjaka i kralješnjaka. Ovisno o mikrolokalitetma samoga naselja brojne su vrste beskralješnjaka koje žive u ili na stjenovitom ili sedimentnom dnu, kao i životinje scijafilnog i fotofilnog karaktera, koje žive u krošnjama alga i morskih cvjetnica (fital). Potrebno je istaknuti da su na južnim i okomitim obalama vanjskih otoka (Kornatski arhipelag, Vis, Biševo, Sušac, Sv. Andrija, Lastovo, Mljet) uz površinu razvijene vapnenančke tvorbe poznate pod nazivom „trotoar“. Grade ga vapnančke alge *Lithophyllum tortuosum*, *Lithophyllum incrustans* i *Phymatolithon lenormandii*, koje se razvijaju na mjestima koja su pod jakim utjecajem čistih i otvorenih voda Jadranskog mora. Na ostalom dijelu tih okomitih podmorskih strmaca razvijen je pretkoraligenski aspekt koraligenske biocenoze u kojoj su glavni građevni element alge i bentoske životinje (spužve, mahovnjaci, žarnjaci i dr.), koje mogu preživljavati u uvjetima smanjene količine svjetla.

Riblje zajednice

EFI ocjena 4-5. Ukupni je broj ribljih vrsta u zajednici od 20 do 24, ili čak iznad 24. Rodovi *Solea* sp., *Spicara* sp. te porodice Mugilidae, Sparidae i Moronidae čine od 10-50 % riblje zajednice, ili su na nekim područjima nešto slabije zastupljeni. Omnivornih riba ima između 2,5 i 20 %, dok je piscivornih riba između 10-50 %. Trofički status negdje malo odstupa od gore navedenog. Ima 1 ili nijedna estuarijski tolerantna vrsta. Estuarijskih rezidentnih vrsta nema. Diadromnih vrsta nema, dok je morskih nedoraslih migrirajućih vrsta od 30-70%. Indikatorskih vrsta, kao i novih ili unešenih vrsta ima više od 7.

IZDVOJENO PODRUČJE:

PRIOBALNA VODA TIP 6A

ZALJEV MAKIRINA

S = 30 – 38 PSU; Z < 50M; T_{MIN} > 10°C

Opće značajke

Zaljev Makarina je zaljev na sjevernoj strani otoka Murtera i ima dobru komunikaciju sa vodama Pirovačkog zaljeva. Antropogeni utjecaj u ovom području je relativno slab, a potencijalni pritisak na ovo područje vrši hranjivim solima bogat slatkovodni dotok iz Vranskog jezera.

Fizičko-kemijske značajke

Temperatura

Zbog male dubine i prevladavajućeg utjecaja atmosfere ekstremne vrijednosti su izraženije u odnosu na tip OV6,

Prozirnost

Nepoznata.

Otopljeni kisik

Nepoznata. Ne predviđaju se znatnija odstupanja od tipa OV6.

Hranjive soli

Nepoznata. Ne predviđaju se znatnija odstupanja od tipa OV6.

Granulometrijski sastav

U istaloženom supstratu prevladavaju sitno-zrnate čestice silta i gline (<63 µm).

Biološke značajke

Fitoplankton

Nepoznata.

Bentoske zajednice

Nepoznate.

Riblje zajednice

EFI ocjena niža nego u tipu OV6 (3-4). Ukupni je broj ribljih vrsta u zajednici niži od 15. Vrste iz porodice Mugilidae, Sparidae i Moronidae čine više od 50% riblje zajednice. Nema estuarijskih tolerantnih ni rezidentnih vrsta. Diadromnih vrsta također nema, dok je morskih nedoraslih migrirajućih vrsta više od 50%. Indikatorskih vrsta, kao i novih ili unešenih vrsta nema. Uvala Makarina je razmjerno velika, ali izrazito plitka (30 – 50 cm) pa je jako pod utjecajem atmosferskih prilika. Izuzetno bogatstvo riblje mladi (Sparidae, Mugilidae, Moronidae, Atherinidae) jedno je od najvažnijih obilježja cjelokupnog Pirovačkog zaljeva, ali i srednje dalmatinskog područja.

PRIOBALNA VODA TIP 7

S = 30 - 38 PSU; Z > 50M; T_{MIN} > 10°C

OPĆE ZNAČAJKE

Priobalna voda tipa 7 opisuje područje euhalinog saliniteta tipa I dubine veće od 50 m u kojima minimalna temperatura ne doseže vrijednosti niže od 10 °C. Ovaj tip, slično tipu 6 čini glavninu vodenih masa u kanalskim područjima srednjeg Jadrana, kao u području Elafita u južnom Jadranu. Karakteristike strujanja i termohaline stratifikacije istovjetni su tipu 7.

Fizičko-kemijske značajke

Temperatura

Srednja vrijednost temperature mora kreće se od 17 °C do 18 °C. Uobičajeni raspon minimalne temperature je između 11 °C na sjeveru do 12,5 °C na jugu. Prostorna varijabilnost maksimalnih ljetnih temperatura je od 22,5 °C do 23,8 °C u obalnom području srednjeg Jadrana. Raslojenost vodenog stupca traje od početka travnja do početka rujna.

Prozirnost

Prozirnost je u ovom tipu voda između 10 – 28 m, uz srednju vrijednost od oko 15 m.

Otopljeni kisik

Zasićenje vodenog stupca kisikom je u rasponu od 76 do 132%. Srednja vrijednost zasićenja iznosi 101 % uz standardnu devijaciju od ± 9%. Maksimum zasićenja se javljaju tijekom kolovoza u gornjem dijelu vodenog stupca, a minimumi tijekom razdoblja lipanj - kolovoz u pridnenom sloju.

Hranjive soli

Rasponi koncentracija anorganskog dušika i ortosilikata su 0 - 23 mmol m⁻³, te 0 – 14 mmol m⁻³, a njihove srednje vrijednosti koncentracija iznose 2 mmol m⁻³ (N) i 1,7 mmol m⁻³ (Si). Kod ovog tipa priobalne vode koncentracije dušika u površinskom sloju su tijekom većeg dijela godine blago povišene u odnosu na pridneni sloj. Kod ortosilika je pridneni sloj znatno bogatiji u odnosu na površinski. A razlog tome je otapanja istaloženog biogenog silicija

Rasponi koncentracija ortofosfata i ukupnog fosfora iznose 0 – 0,33 mmol m⁻³ i 0,05 – 1,17 mmol m⁻³, a njihove srednje vrijednosti 0,064 mmol m⁻³ (PO₄) i 0,28 mmol m⁻³ (P_{tot}). Koncentracije ortofosfata su u pridnenom sloju nešto više u odnosu na površinski.

Granulometrijski sastav

U istaloženom supstratu prevladavaju sitno-zrnate čestice silta i gline (<63 μm).

Biološke značajke

Fitoplankton

Fitoplanktonska zajednica odlikuje se visokom raznolikošću vrsta s izraženom dominacijom dijatomeja. Sezonski ciklus karakteriziraju dva maksimuma proljetni i slabije izražen jesensko-zimski. Proljetno razdoblje obilježeno je dijatomejskim cvatnjama uglavnom vrste roda *Chaetoceros* dok u ljetnom razdoblju prevladavaju sitni neoklopljeni dinoflagelati i mikroflagelati.

Koncentracije klorofila *a* nalaze se u rasponu od 0,01 do 1,71 mg m⁻³. Srednja vrijednost koncentracije klorofila *a* na ovom području je 0,24 mg m⁻³. S obzirom na sastav i biomasu fitoplanktonske zajednice ovo se područje može ocijeniti kao oligotrofno.

Bentoske zajednice

Na područjima koja oplakuje ovaj tip voda dno može biti stjenovito, ali je uglavnom pjeskovito, pjeskovito-muljevito, muljevito i detritično. Na mjestima s izraženim podmorskim strujama razvijaju se različiti oblici koraligenske biocenoze u kojoj ovisno o podlozi prevladavaju dubokomorske alge roda *Cystoseira*, vapnenačke crvene alge rodova *Lithothamnium* i *Lithophyllum*, te crvene alge *Vidalia volubilis*, *Rytiphloea tinctoria* i druge. Od bentoskih životinja u građi različitih aspekata koraligenske biocenoze sudjeluju životinje koje se razvijaju na području čistog mora, smanjenog osvjetljenja i dobre dinamike mora, kao što su mahovnjaci (*Schizobrachiella sanguinea*, *Porella cervicornis*, *Flustra securifrons* i drugi), žarnjaci (*Leptopsammia pruvoti*, *Eunicella cavolinii*, *Eunicella stricta*, *Paramuricea chamaeleon*, *Gerardia savaglia* i drugi), spužve (npr. *Spirastrella cunctatrix*, *Petrosia ficiformis*, *Chondrosia reniformis*, *Agelas oroides*, vrste rodova *Ircinia* i *Axinella*), mješćinice (*Halocynthia papillosa* i druge). Na detritičnim dnima gdje prevladavaju karakteristike ovog tipa morske vode razvit će se biocenoza obalnog detritičnog dna, gdje prevladavaju crvene alge *Vidalia volubilis*, *Rytiphloea tinctoria* i *Rhodophyllis divaricata*, puž *Turitella triplicata*, spužva *Suberites domuncula*, mješćinica *Microcosmus sp.*, zvězdača *Astropecten irregularis* i trp *Holothuria forskali* i mnoge druge.

Riblje zajednice

EFI ocjena 3-4. Ukupni je broj ribljih vrsta u zajednici od 20 do 24, ili čak iznad 24. Nema specifičnih porodica, zastupljenih od 10-50%, već svako pojedino područje ima 2-3 značajnije zastupljene vrste (>5%). Trofički sastav vrsta je varijabilan ovisno o pojedinom području. Ima 1 ili nijedna estuarijski tolerantna vrsta. Estuarijskih rezidentnih vrsta nema. Diadromnih vrsta nema, dok je morskih nedoraslih migrirajućih vrsta <20-30% ili < 70-80%. Indikatorskih vrsta, kao i novih ili unešenih vrsta ima od 2-7.

PRIOBALNA VODA TIP 8

S \geq 38 PSU; Z $<$ 50M; T_{MIN} $>$ 10°C

Opće značajke

Priobalna voda tipa 8 opisuje područje euhalinog saliniteta tipa II dubine manje od 50 m u kojima minimalna temperatura ne doseže vrijednosti ispod 10 °C. Ovaj tip se javlja uglavnom uz vanjske otoke, otočiće i hridi koji graniče s područjem otvorenog mora. Utjecaj slatkovodnih dotoka na njihove fizikalno-kemijskim karakteristike je zanemariv, međutim opća cirkulacija u Jadranu ima izraziti utjecaj na njihova svojstva. Halina stratifikacija za ovaj tip je vrlo slaba i uglavnom ovisi o oborini te povremeno o jačim dotocima s kopna. U širem području Dubrovnika za vrijeme tihog vremena oscilacije strujanja su male, a jači vjetar uzrokuje strujanje u smjeru puhanja u čitavom vodenom stupcu. Strujanje prema obali se javlja relativno često uz kompenzacijsko strujanje od obale u dubljim slojevima, što se posebno uočava za vrijeme puhanja južnih vjetrova. U širem području otoka Korčule i Mljeta strujanje je pod znatnim utjecajem otvorenog mora i općenito se odvija u sjeverozapadnom smjeru uz znatno pojačano strujanje tijekom zime. U Pelješkom kanalu strujanje je tijekom stabilnog vremena promjenjivog smjera slijedeći plimu i oseku, dok južni vjetar može generirati jake struje u sjeverozapadnom smjeru. U Korčulanskom kanalu koji se naslanja na Neretvanski kanal strujanje se odvija u sjeverozapadnom smjeru koje u određenim meteorološkim uvjetima može poprimiti i suprotan smjer.

Fizičko-kemijske značajke

Temperatura

Vrijednost srednjih godišnjih temperature mora je raspona 17,5 °C do 18,2 °C. Tijekom godine minimalne vrijednosti su iznosa 11 °C do 13 °C, a maksimalne od 23 °C do 23,6 °C. Raslojenost vodenog stupca traje od travnja do početka rujna.

Prozirnost

Prozirnost u ovom tipu je u rasponu od 9 m do 25 m. Srednja vrijednost iznosi 17 m.

Otopljeni kisik

Zasićenje vodenog stupca kisikom je u rasponu od 90 do 116%, što među svim tipovima predstavlja najmanji raspon. Srednja vrijednost zasićenja iznosi 100 % uz standardnu devijaciju od \pm 6%. Maksimumi zasićenja se javljaju tijekom razdoblja srpanj - kolovoz u gornjem dijelu vodenog stupca, a minimumi tijekom razdoblja rujna - studeni u pridnenom sloju.

Hranjive soli

Rasponi koncentracija anorganskog dušika i ortosilikata su 0,4 - 3 mmol m⁻³, te 0 - 3 mmol m⁻³, a njihove srednje vrijednosti koncentracija iznose 1,4 mmol m⁻³ (N) i 0,9 mmol m⁻³ (Si). Kod ovog tipa priobalne vode razlike među koncentracijama dušika u površinskom i pridnenom sloju nisu značajne. Kod ortosilikata je pridneni sloj povremeno bogatiji u odnosu na površinski.

Rasponi koncentracija ortofosfata i ukupnog fosfora iznose 0,01 – 0,123 mmol m⁻³ i 0,06 – 0,4 mmol m⁻³, a njihove srednje vrijednosti 0,052 mmol m⁻³ (PO₄) i 0,19 mmol m⁻³ (P_{tot}). Koncentracije ortofosfata ne pokazuju tijekom godine značajniji vertikalni gradijent koncentracija.

Granulometrijski sastav

U istaloženom supstratu prevladavaju krupno-zrnate čestice šljunka i pijeska (>63 μm)

Biološke značajke

Fitoplankton

Niska fitoplanktonska biomasa kao i veliki doprinos malih stanica (< 10 μm ukupnoj fitoplanktonskoj biomasi glavna su obilježja ovog tipa voda i upućuju na njena oligotrofna svojstva. Koncentracije klorofila a nalaze se u rasponu od 0,01 do 0,6 mg m⁻³. Srednja vrijednost koncentracije klorofila a na ovom području je 0,09 mg m⁻³.

Bentoske zajednice

Na područjima koja oplakuje ovaj tip voda postoji velika biološka i ekološka raznolikost, te je razvijen veliki broj različitih biocenoza. Uz površinu (do 0,5 m dubine) su na stjenovitom dnu razvijeni facijesi biocenoze fotofilnih alga koji su značajni za čiste i prirodne vode. To su facijesi smeđih alga *Cystoseira spicata*, *Cystoseira crinita* i *Cystoseira crinitophylla*, a u južnom Jadranu *Cystoseira squarosa*. Između 0,5 do 5 ili 8 m dubine u srednjem Jadranu može biti razvijen facijes smeđe alge *Cystoseira adriatica*, a u južnom Jadranu facijes smeđe alge *Cystoseira spinosa*. Prema većim dubinama (do 25 ili 35 m) na stjenovitom dnu razvijen je facijes smeđe alge *Cystoseira adriatica*, a na stjenovitom dnu koje je prekriveno različito debelim slojem pijeska mogu se razviti facijesi smeđih alga *Cystoseira foeniculacea* i *Cystoseira corniculata* ssp. *laxior*. U južnom Jadranu dublje od 5 ili 8 m može biti razvijen facijes smeđe alge *Cystoseira spinosa*. Na pjeskovitom dnu do 5 m dubine može biti razvijena biocenoza morske cvjetnice *Cymodocea nodosa*, a na dubinama od 5 do 35 ili 45 m biocenoza morske cvjetnice *Posidonia oceanica*. Mjestimično uz površinu na okomitim dijelovima obale ovog područja mogu biti razvijene vapnenačke tvorbe poznate pod nazivom „trotoar“. Grade ga vapnenačke alge *Lithophyllum tortuosum*, *Lithophyllum incrustans* i *Phymatolithon lenormandii* i bentoske životinje fotofilnog i scijafilnog karaktera, koje se razvijaju na mjestima koja su pod jakim utjecajem čistih i otvorenih voda Jadranskog mora. Na ostalom dijelu tih okomitih podmorskih strmaca razvijen je pretkoraligenski aspekt i koraligen donjeg horizonta litoralnih stijena koraligenske biocenoze u kojoj su glavni građevni element alge i bentoske životinje koje mogu preživljavati u uvjetima smanjene količine svjetla. Od bentoskih životinja u građi različitih aspekata Koraligenske biocenoze sudjeluju životinje koje se razvijaju na području čistog mora, smanjenog osvjetljenja i dobre dinamike mora, kao što su mahovnjaci (*Schizobrachiella sanguinea*, *Porella cervicornis*, *Flustra securifrons* i drugi), žarnjaci (*Leptopsammia pruvoti*, *Eunicella cavolinii*, *Eunicella stricta*, *Paramuricea chamaeleon*, *Gerardia savaglia* i drugi), spužve *Spirastrella*

cunctatrix, *Petrosia ficiformis*, *Chondrosia reniformis*, *Agelas oroides*, vrste rodova *Ircinia* i *Axinella*), te brojne mješćnice (*Halocynthia papillosa* i dr.).

Riblje zajednice

EFI ocjena 3-4. Ukupni je broj ribljih vrsta u zajednici od 15 do 24. Nema specifičnih porodica, zastupljenih od 10-50%, već svako pojedino područje ima 2-3 značajnije zastupljene vrste (>5%). Trofički sastav vrsta je varijabilan ovisno o pojedinom području. Nema estuarijski tolerantnih vrsta. Estuarijskih rezidentnih vrsta nema. Diadromnih vrsta nema, dok je morskih nedoraslih migrirajućih vrsta <20-30% ili < 70-80%. Indikatorskih vrsta, kao i novih ili unešenih vrsta ima od 2-7.

PRIOBALNA VODA TIP 9

S = ≥ 38 PSU; Z > 50M; T_{MIN} > 10°C

Opće značajke

Priobalna voda tipa 9 opisuje područje euhalinog saliniteta tipa II dubine veće od 50 m u kojima minimalna temperatura ne doseže vrijednosti ispod 10 °C. Ovaj tip je, uz vodu tipa 8, glavna rubna priobalna voda koja graniči s područjem otvorenog mora. Sve fizikalno-kemijske, haline, i strujne karakteristike su istovjetni tipu 8.

Fizičko-kemijske značajke

Temperatura

Vrijednost srednjih godišnjih temperature mora je raspona 17,5 °C do 18,2 °C. Tijekom godine minimalne vrijednosti su iznosa 11 °C do 13 °C, a maksimalne od 23 °C do 23,6 °C. Raslojenost vodenog stupca traje od travnja do početka rujna.

Prozirnost

Prozirnost se u otvorenim vodama priobalja srednjeg Jadrana kreće od 11 do 33 m. Srednja vrijednost je oko 20 m.

Otopljeni kisik

Zasićenje vodenog stupca kisikom je u rasponu od 90 do 116%, što među svim tipovima predstavlja najmanji raspon. Srednja vrijednost zasićenja iznosi 100 % uz standardnu devijaciju od $\pm 6\%$. Maksimumi zasićenja se javljaju tijekom srpnja u gornjem dijelu vodenog stupca, a minimumi u razdoblju od rujna do studenog u pridnenom sloju.

Hranjive soli

Rasponi koncentracija anorganskog dušika i ortosilikata su 0,3 - 17 mmol m⁻³, te 0 – 11,6 mmol m⁻³, a njihove srednje vrijednosti koncentracija iznose 1,7 mmol m⁻³ (N) i 1,4 mmol m⁻³ (Si). Rasponi koncentracija ortofosfata i ukupnog fosfora iznose 0 – 0,3 mmol m⁻³ i 0,05 – 1,4 mmol m⁻³, a njihove srednje vrijednosti 0,061 mmol m⁻³ (PO₄) i 0,23 mmol m⁻³ (P-TOT). Kod ovog tipa priobalne vode pridneni je sloj, zbog procesa razgradnje sedimentirane organske tvari, tijekom cijele godine bogatiji svim hranjivim solima u odnosu na površinski.

Granulometrijski sastav

U istaloženom supstratu prevladavaju sitno-zrnate čestice silta i gline (<63 μm).

Biološke značajke

Fitoplankton

Niska fitoplanktonska biomasa kao i veliki doprinos malih stanica (< 10 μm ukupnoj fitoplanktonskoj biomasi glavna su obilježja ovog tipa voda i upućuju na njena oligotrofna svojstva. Koncentracije klorofila a nalaze se u rasponu od

0,01 do 0,6 mg m⁻³. Srednja vrijednost koncentracije klorofila a na ovom području je 0,09 mg m⁻³.

Dubinski maksimum klorofila a na 50 i 75 m tijekom proljetnog i ljetnog razdoblja karakteristika je ovog tipa voda.

Bentoske zajednice

Na područjima koja oplakuje ovaj tip voda dno može biti stjenovito, ali je uglavnom detritično, pjeskovito ili muljevito, odnosno miješanog sastava. Na mjestima s izraženim podmorskim strujama razvijaju se različiti oblici koraligenske biocenoze u kojoj ovisno o podlozi prevladavaju dubokomorske alge roda *Cystoseira*, vapnenačke crvene alge rodova *Lithothamnium* i *Lithophyllum*, te crvene alge *Vidalia volubilis*, *Rytiphloea tinctoria* i druge. Od bentoskih životinja u građi različitih aspekata koraligenske biocenoze sudjeluju životinje koje se razvijaju na području čistog mora, smanjenog osvjetljenja i dobre dinamike mora, kao što su mahovnjaci (*Schizobrachiella sanguinea*, *Porella cervicornis*, *Flustra securifrons* i drugi), žarnjaci (*Leptopsammia pruvoti*, *Eunicella cavolinii*, *Eunicella stricta*, *Paramuricea chamaeleon*, *Gerardia savaglia* i drugi), spužve (*Spirastrella cunctatrix*, *Petrosia ficiformis*, *Chondrosia reniformis*, *Agelas oroides*, vrste rodova *Ircinia* i *Axinella*), mješčičnice (*Halocynthia papillosa* i druge). Na detritičnim dnima gdje prevladavaju karakteristike ovog tipa morske vode razvit će se biocenoza detritičnog dna otvorenijeg mora, gdje prevladavaju crvene alge *Vidalia volubilis* i *Rytiphloea tinctoria*, puž *Turitella triplicata*, spužva *Suberites domuncula*, mješčičnice *Microcosmus* sp., bodljikaši *Astropecten irregularis*, *Echinus acutus* i *Holothuria forskali*.

Riblje zajednice

EFI ocjena 3 ili čak i manja od 3. Ukupni je broj ribljih vrsta u zajednici od 15-19. Nema specifičnih porodica, zastupljenih od 10-50%, već svako pojedino područje ima 2-3 značajnije zastupljene vrste (>5%). Trofički sastav vrsta je varijabilan ovisno o pojedinom području. Nema estuarijskih tolerantnih vrsta. Estuarijskih rezidentnih vrsta nema. Diadromnih vrsta nema, dok je morskih nedoraslih migrirajućih vrsta <20-30% ili < 70-80%. Indikatorskih vrsta, kao i novih ili unešenih vrsta ima od 2-4.

2.4. Prijedlozi ciljanih istraživanja i analitičkih studija za konačnu tipizaciju voda

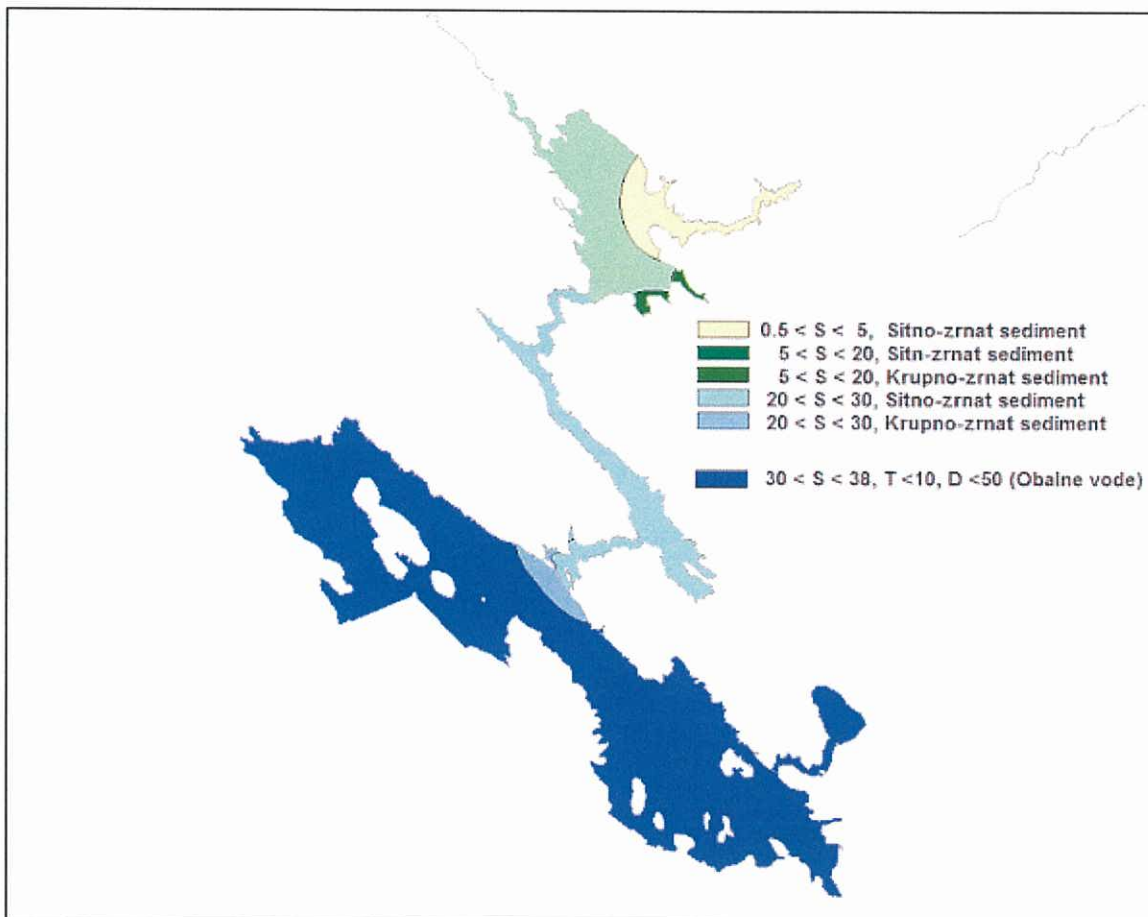
S ciljem izrade konačne tipizacije prijelaznih i priobalnih voda u Republici Hrvatskoj, a zbog nedovoljnog broja relevantnih podataka, potrebno je provesti dodatna istraživanja u priobalju istočne obale Jadrana. Projekt tipizacije proveo bi se u nekoliko faza:

- 1a) Prikupljanje podataka za vodeni stupac: Na prostorno dobro pokrivenoj mreži postaja u vremenski definiranim terminima (različitim sezonama i sinoptičkim situacijama) potrebno je mjeriti one parametre čija je prostorno-vremenska raspodjela nedovoljno poznata za potpunu tipizaciju priobalnih voda hrvatskog Jadrana;
- 1b) Prikupljanje podataka za sediment i bentos: Profiliranje riječnog i morskog dna „side scan sonarom“ po područjima; Kartiranje bentoskih zajednica;
- 1c) Istraživanje ihtiofaune prijelaznih voda;
- 2) Obrada podataka upotrebom odgovarajućih statističkih metoda koje mogu na objektivan način klasificirati područja (npr. faktorske analize). U okviru obrade podataka definirao bi se nacionalni ekološki indeks uvažavajući promjenjivost već poznatih indeksa (TRIX-index, BQE, BENTIX index) što bi omogućilo definiranje ekološkog statusa pojedine vodne cjeline;
- 3) GIS kontrola i prikazi konačnih tipova prijelaznih i priobalnih voda zasnovani na zadovoljavajućem polju fizikalno-kemijskih i bioloških podataka definiranih znanstveno prihvatljivim metodama.

3. REFERENTNI UVJETI PRIJELAZNIH I PRIOBALNIH VODA RIJEKE KRKE I ŠIBENSKOG PRIMORJA

3. Referentni uvjeti prijelaznih i priobalnih voda rijeke Krke i šibenskog primorja

U području prijelaznih i priobalnih voda rijeke Krke određeno je 6 tipova voda, i to 5 u dijelu prijelaznih voda i 1 u dijelu priobalnih voda (Slika 26, Tablica 22).



Slika 26. Područje prijelaznih voda rijeke Krke i priobalnih voda šibenskog primorja.

Tablica 22. Tipovi prijelaznih i priobalnih voda rijeke Krke i šibenskog primorja

TIP	TIP PRIJELAZNE VODE	TIP PRIOBALNE VODE	SAL (PSU)	SUPSTRAT	T /°C	Z /m
Krka1	PV2	-	0,5 – 5	Sitnozrnat	-	-
Krka2	PV3	-	5 - 20	Krupnozrnat	-	-
Krka3	PV4	-	5 - 20	Sitnozrnat	-	-
Krka4	PV5	-	20 – 30	Krupnozrnat	-	-
Krka5	PV6	-	20 – 30	Sitnozrnat	-	-
Krka6	-	OV4	30 – 38	-	<10	<50

3.1 *Opće karakteristike područja*

3.1.1. Područje prijelaznih voda

Geomorfološke osobine rijeke Krke od slapova Skradinskog buka do izlaza u Šibenski kanal su kompleksne te uključuju područja nekoliko kanala, Prokljansko jezero te Šibenski zaljev. Estuarij je nastao porastom razine mora u Holocenu. Najveći dio sedimentiranog materijala je produkt erozije starijih stijena drenažnog područja Guduče, te trošenja karbonata kanjona rijeke Krke. Značajnija sedimentacija sitnozrnatog materijala odvija se u Prokljanskom jezeru.

Ušće rijeke Krke dugačko je više od 23 km, vrlo složenog reljefa. Dubina se povećava od Skradinskog buka (1-2 m) do tvrđave sv. Nikola (42 m). Dotok slatke vode u ušće najveći je preko Skradinskog buka gdje se ulijevaju rijeke Krka i Čikola. Osim dotoka rijekama u ušće rijeke Krke slijevaju se i potoci od kojih je najveći potok Gudača. Vode ovog potoka donose u ušće mnogo krutih čestica koje se najvećim dijelom talože u Prokljanskom jezeru (Juračić i Prohić, 1984). Ušće rijeke Krke opterećeno je i otpadnim vodama urbanih naselja iz slivnih područja Šibenika, Drniša i Knina.

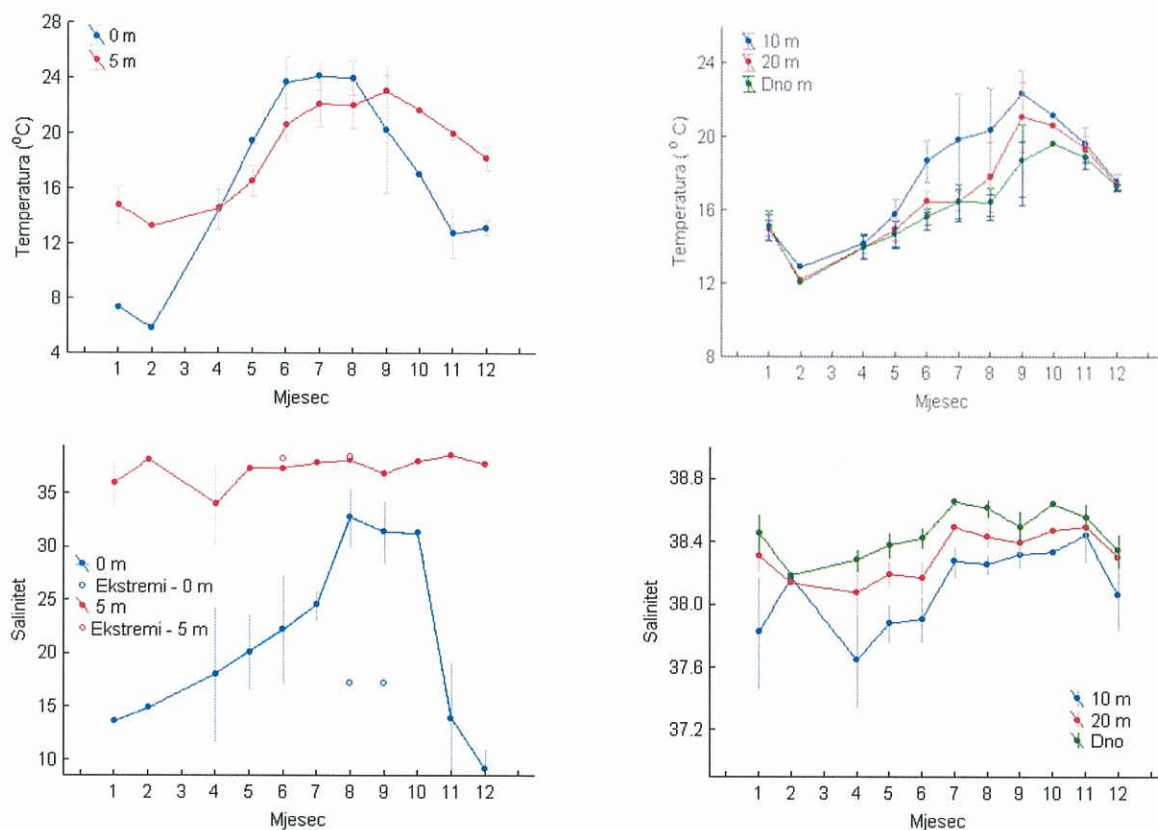
Godine 1985. ovo je područje (točnije Krka i gornji dio estuarija do Šibenskog mosta) proglašeno Nacionalnim parkom što je 1997. godine izmjenjeno te sada Nacionalni park zauzima područje sjeverno od Skradinskog mosta.

Slatkovodni dotoci su sezonski i višegodišnje varijabilni i predstavljaju glavni čimbenik promjenjivosti fizikalnih i kemijskih osobina ušća rijeke Krke. U ovisnosti o prevladavajućim meteorološko/klimatskim osobinama dotoci su na dnevnoj skali od minimalnih iznosa od $0.45 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ (ljetu 1979) do $565 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ u zimskom razdoblju (Bonacci i Perica, 1990). Prosječno su tijekom godine slatkovodni dotoci najveći u kišnoj sezoni, (proljeće i jesen), dok su tijekom ljeta dotoci minimalni.

Termohaline osobine estuarija rijeke Krke pod znatnim su utjecajem atmosfere i tijekom godine halina i termička raslojenost prisutna je gotovo u čitavom akvatoriju. Dubina halo i termokline promjenjiva je u ovisnosti o dobu godine te vjetrovima koji mogu znatno izmiješati vodeni stupac. Temperaturne razlike također su znatne, tako se npr. temperature u Skradinskom buku kreću od minimalnih dnevnih koje mogu biti ispod 3°C do maksimalnih 24°C . U estuariju se tijekom ljeta javlja podpovršinski maksimum temperature vrlo visokih vrijednosti. U ovisnosti o utjecaju morske vode salinitet ovoga područja je od vrlo visokih do vrlo niskih vrijednosti.

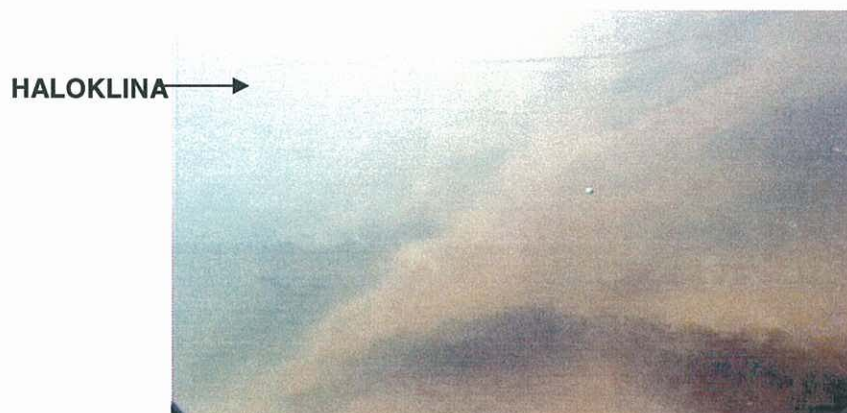
Akvatorij pod utjecajem rijeke Krke i šireg područja Šibenika odlikuje se jakom horizontalnom varijabilnošću termohalinih osobina (Slika 27). Varijabilnost je rezultat ovisnosti ovih parametara o sezoni, protoku rijeke Krke i sinoptičkoj situaciji koja je prethodila mjerenju.

3. REFERENTNI UVJETI PRIJELAZNIH I PRIOBALNIH VODA RIJEKE KRKE I ŠIBENSKOG PRIMORJA



Slika 27. Razdioba temperature i slanosti tijekom godine za odabrane dubine u Šibenskom zaljevu.

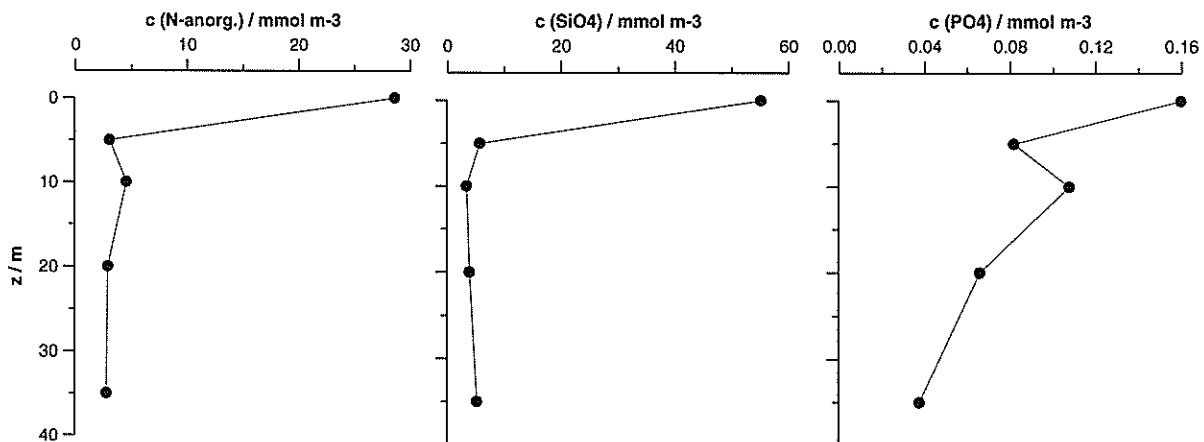
Na grafovima se uočava smanjenje varijabilnosti temperature i saliniteta s dubinom. U dubljim slojevima zamjetan je utjecaj vode iz vanjskog akvatorija koja advekcijom zaslanjuje pridnene slojeve Šibenskog zaljeva. Promjenjivost temperature u ovom području ovisi, osim o atmosferskim uvjetima i o količini slatke vode obzirom da se slatka voda brže grije i hladi nego slana morska voda. S dubinom raste salinitet, te se i zbog toga smanjuje promjenjivost temperature. Unutar Šibenskog zaljeva te bliže ušću rijeke Krke raslojenost je prisutna tijekom čitave godine, a haloklina je i optički vidljiva (Slika 28).



Slika 28. Gornji dio vodenog stupca s vidljivom haloklinom (Prokljansko jezero).

3. REFERENTNI UVJETI PRIJELAZNIH I PRIOBALNIH VODA RIJEKE KRKE I ŠIBENSKOG PRIMORJA

Zbog visokih koncentracija hranjivih soli u zasladenom površinskom dijelu vodenog stupca, haloklina u estuariju Krke je ujedno i nutriklina (Slika 29), a u gornjem toku rijeke otežava difuziju kisika iz gornjeg u pridneni sloj.



Slika 29. Vertikalna raspodjela koncentracija anorganskog dušika, ortosilikata i ortofosfata u šibenskoj luci tijekom prosinca 2003. godine.

Plima i oseka relativno je malih raspona, prosječno oko 40 cm.

Strujanje vode je dvoslojno (Slika 30). U površinskom gornjem sloju strujanje koje se odvija od Skradinskog buka prema tvrđavi Sv. Nikola iznosi $1-20 \text{ cm s}^{-1}$ ovisno je o iznosu plime i oseke, prevladavajućim vjetrovima te geometriji kanjona. Treba spomenuti da uz odgovarajući vjetar strujanje doseže i znatno veće iznose. U pridnenom sloju strujanje doseže vrijednosti od 20 cm s^{-1} . Izmjena vode kroz ušću tijekom zime iznosi 50 – 100 dana, a ljeti i do 250 dana. To znači da se morska voda u ušću izmijeni 2-3 puta godišnje (Studija o utjecaju na okoliš akvakulture u zoni ušća rijeke Krke, Institut Ruđer Bošković, 2004).

Ekološko stanje

Na području šibenskog primorja hidrografska i oceanografska istraživanja su započeli još u prvoj polovici 20. stoljeća (Buljan i Marinković, 1956), međutim redovita sezonska mjerenja provode se tek od konca sedamdestih godina unutar projekta "Vir-Konavle". Služeći se ovim podacima na slici 30 prikazane su dugogodišnje promjene prozirnosti, koncentracije ortofosfata (kao kritične hranjive soli) u sloju od 0 do 5 m, zasićenja površinskog i pridnenog sloja kisikom, te koncentracija klorofila a u Šibenskoj luci.

Prozirnost je u odnosu na druga priobalna područja, vrlo niska (prosječno 4 m, uz raspon od 1 do 9 m). Podaci iz razdoblja prije industrijalizacije (oligotrofno stanje) za ovo područje ne postoje, međutim pretpostavlja se da je prozirnost u ovom području zbog snažne halokline i fenomena turbiditetnog maksimuma u estuarijima prirodno smanjena. Prema prikazanim podacima prozirnost u ovom području raste od 1990. godine.

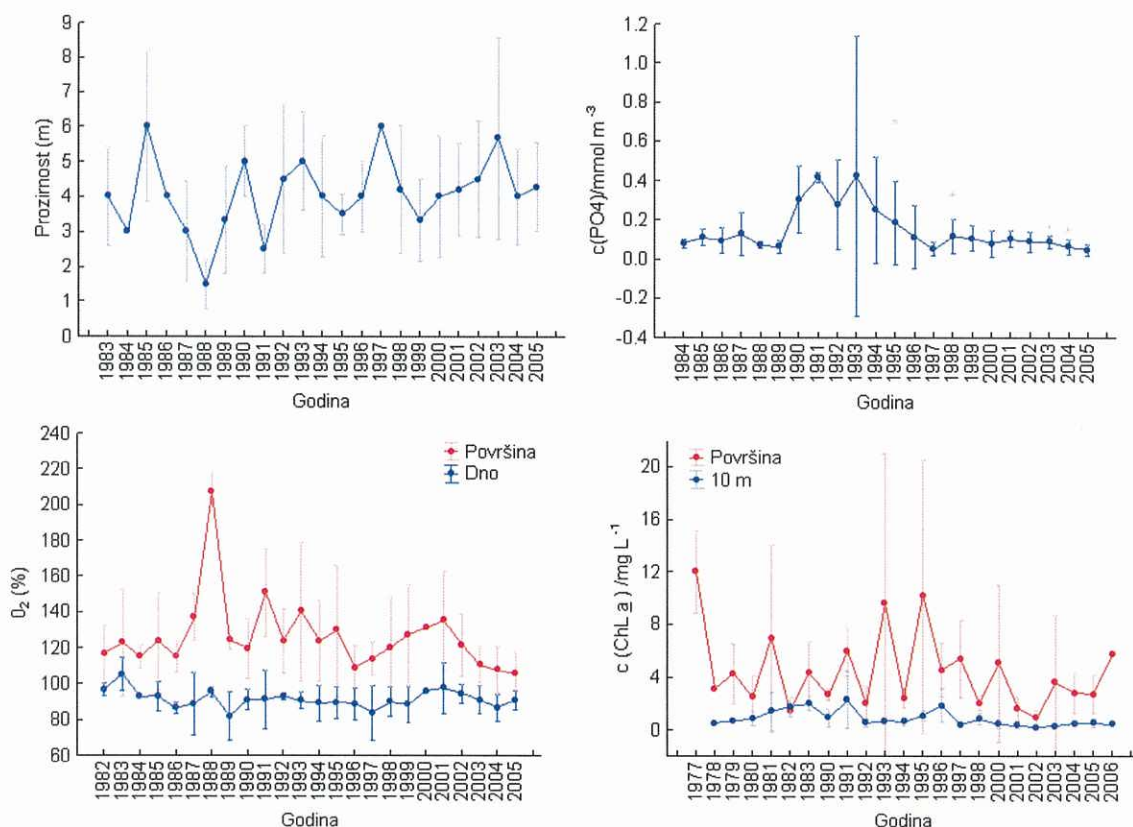
Koncentracije ortofosfata su tijekom istraživanog razdoblja bile uglavnom manje od $0,2 \text{ mmol m}^{-3}$, što prema Viličiću (1989) predstavlja graničnu vrijednost eutrofikacije područja, međutim u razdoblju 1989 – 1999

3. REFERENTNI UVJETI PRIJELAZNIH I PRIOBALNIH VODA RIJEKE KRKE I ŠIBENSKOG PRIMORJA

koncentracije u Šibenskoj luci su bile povremeno i znatno iznad te vrijednosti. U razdoblju od 2000. do 2005. godine koncentracije ortofosfata su umjerene i bez velikih varijacija.

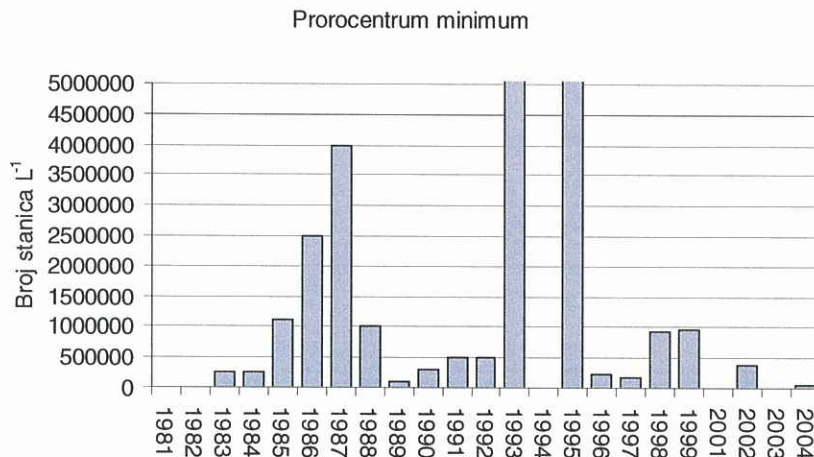
Površinski sloj vodenog stupca je tijekom čitavog istraživanog razdoblja bio prezasićen kisikom, a ekstremne vrijednosti ustanovljene su u razdoblju od 1989 do 1993. Od 2000. godine zasićenje se u ovom sloju smanjuje, a vrijednosti su unutar granica za slabo eutrofna područja. Za razliku od drugih «Vrućih točaka» u pridnenom sloju Šibenske luke nisu ustanovljena značajnija smanjenja sadržaja kisika (hipoksija ili anoksija) a vrijednosti su uvijek bile iznad 50 %. Dugoročni trend zasićenja pridnenog sloja kisikom nije vidljiv.

Koncentracije klorofila a u vodenom stupcu pokazuju izraženi vertikalni gradijent (slično koncentracijama hranjivih soli). U odnosu na druga priobalna područja koncentracije u površinskom sloju u šibenskoj luci možemo ocijeniti kao povišene, a povremeno (1993, 1995) i kao vrlo visoke, dok su koncentracije u dubljim slojevima u uobičajenim rasponima. Slično koncentracijama ortofosfata, u površinskom sloju šibenske luke koncentracije klorofila a se također smanjuju.



Slika 30. Prozirnost, koncentracije ortofosfata (PO₄) u sloju od 0 do 5 m, zasićenje površinskog i pridnenog sloja kisikom, te koncentracije klorofila a u šibenskoj luci tijekom istraživanog razdoblja

Visoke koncentracije klorofila a najčešće su rezultat cvatnje dinoflagelata *Prorocentrum minimum* koja je karakteristična za područje šibenske luke. Intenzivne cvatnje javljaju se pri sniženom salinitetu i temperaturama morske vode iznad 20 °C. Cvatnja toksičnog dinoflagelata *P. minimum* u Jadranu je prvi put zabilježena početkom osamdesetih godina.



Slika 31. Brojnost dinoflagelata *P. minimum* koji često uzrokuje intenzivne cvatnje na području Šibenskog zaljeva.

Rezultati istraživanja fizikalno-kemijskih parametara u sedimentu šibenske luke pokazala su da je sadržaj organskog ugljika (1,26%) i ukupnog dušika (0,25%) povišen, a za ukupni fosfor Matijević (2001) je u ovom akvatoriju ustanovila najviše koncentracije (29 do 58 mmol kg⁻¹) zabilježene u području srednje Dalmacije (izuzevši sediment ispod uzgajališta tuna). Koncentracije silicija u sedimentu nisu istražene, ali istraživanja protoka između sedimenta i vodenog stupca (Kušpilić, 2001) ukazuju da su i one visoke. Slično hranjivim solima i organskom ugljiku, u sedimentu šibenske luke ustanovljeni su i najveći udjeli metala u tragovima (kadmij, cink i olovo) u odnosu na sediment područja drugih urbanih centara u Dalmaciji.

Bentoske zajednice

Na morskome dnu od 0 do 2,5 ili 4,5 m dubine, koje je pod utjecajem slatkih voda rijeke Krke, mogu se razviti dva tipa zajednica ovisno o tipu dna. Na sedimentnom se dnu razvijaju zajednice brakičnih cvjetnica *Zannichellia palustris* i *Ruppia maritima*, te morska cvjetnica *Zostera noltii*. U vrijeme vegetacijskog maksimuma (proljeće i ljeto) one mogu prekrivati 100% morskoga dna. Na njima se kao epifiti razvijaju svojte morskih (rodovi *Enteromorpha* i *Cladophora*) i slatkovodnih (*Spyrogira* i *Zygnema*) svojti zelenih algi koje tijekom svog maksimuma razvoja mogu potpuno prekrivati navedne cvjetnice. Na stjenovitom dnu u tom dubinskom području razvija se biocenoza fotofilnih alga u kojoj kao glavni epilit prevladava smeđa alga *Cystoseira barbata* te svojte zelenih alga rodova *Enteromorpha*, *Ulva*, *Chaetomorpha* i *Cladophora*. Kao epifiti u toj biocenozi također se javljaju svojte zelenih alga rodova *Enteromorpha* i *Cladophora* koje u svom maksimumu razvoja mogu potpuno prekrivati epilitski dio ove biocenoze. Od životinja je brojna školjkaš *Mytilus galloprovincialis*.

Ispod halokline (sloja slatke vode) je morska voda (dublje od 2 ili 3 m) gdje bentoske vegetacije gotovo i nema (Slika 32).



Slika 32. Stjenovito morsko dno ispod halokline bez bentoskih algi (Prokljansko jezero).





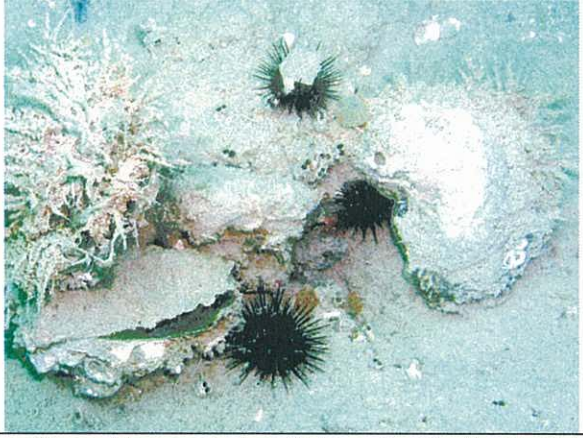

Alge se pojavljuju pojedinačno, ili svega nekoliko vrsta prekriva razmjerno velike površine morskoga dna. Bentoske životinje su češće, zastupljene s razmjerno velikim brojem primjeraka, ali malim brojem vrsta. Udaljavanjem od ušća rijeke Krke u Prokljansko jezero i približavanjem izlazu kanala Sv. Ante u more bioraznolikost bentoskih alga i životinja se povećava. Na stjenovitom dnu između 5 i 10 m dubine od životinja prevladavaju školjkaši *Rocellaria dubia*, *Ostrea edulis* i *Arca noae*, puž *Bolinus brandaris*, bodljikaši *Paracentrotus lividus*, *Cucumaria planci*, *Antedon mediterranea* i *Echinaster sepositus*, mješčičnice *Halocynthia papillosa*, *Phallusia mammillata*, *Phallusia fumigata* i *Microcosmus sulcatus*, žarnjaci *Balanophyllia europaea*, *Cladocora caespitosa* i *Cereus pedunculatus*, mnogočetinaš *Serpula vermicularis* te razne vrste spužava. Na sedimentnom dnu između 9 i 15 m dubine razvijena je slobodno ležeća vegetacija s prevladavajućim algama *Valonia macrophysa* i *Phyllophora nervosa*, te životinjama: trpom *Cucumaria planci*, mješčičnicom *Phallusia mammillata* i žarnjacima *Cerianthus membranaceus* i *Veretillum cynomorium*, spužvom *Suberites domuncula*.

3. REFERENTNI UVJETI PRIJELAZNIH I PRIOBALNIH VODA RIJEKE KRKE I ŠIBENSKOG PRIMORJA

<p>Smeđa alga <i>Cystoseira barbata</i> koja je djelomično prekrivena epifitskim algama rodova <i>Enteromorpha</i> i <i>Cladophora</i> (dubina 0,7 m)</p>	<p>Nepričvršćeni oblik smeđe alge <i>Cystoseira barbata</i> (dubina 0,7 m)</p>
<p>Epifitske alge roda <i>Enteromorpha</i> potpuno prekrivaju biocenozu fotofilnih alga (dubina 1 m)</p>	<p>Epifitske alge rodova <i>Enteromorpha</i> i <i>Cladophora</i> na brakičnoj cvjetnici <i>Ruppia maritima</i> (dubina 1 m)</p>
<p>Livada brakične cvjetnice <i>Ruppia maritima</i> (dubina 1 m)</p>	<p>Livada brakične cvjetnice <i>Zannichellia palustris</i> (dubina 1 m)</p>

Slika 33a. Bentoske zajednice prijelaznih voda rijeke Krke.

3. REFERENTNI UVJETI PRIJELAZNIH I PRIOBALNIH VODA RIJEKE KRKE I ŠIBENSKOG PRIMORJA

	
<p>Livada morske cvjetnice <i>Zostera noltii</i> (dubina 2 m)</p>	<p>Zelena alga <i>Cladophora</i> sp. u livadi morske cvjetnice <i>Zostera noltii</i> (dubina 2,5 m)</p>
	
<p>Ježinac <i>Paracentrotus lividus</i> (dubina 6 m)</p>	<p>Bodljikaš <i>Antedon mediterranea</i> i mješčićnica <i>Halocynthia papillosa</i> (dubina 10 m)</p>
	
<p>Ježinac <i>Paracentrotus lividus</i>, te školjkaši <i>Ostrea edulis</i> i <i>Rocellari dubia</i> (dubina 10 m)</p>	<p>Mješčićnica <i>Phallusia fumigata</i> u naselju zelene alge <i>Valonia macrophysa</i> (dubina 10 m)</p>

Slika 33b. Bentoske zajednice prijelaznih voda rijeke Krke.

3.1.2. Područje priobalnih voda

Za vanjski dio šibenskog akvatorij može se reći da je stabilnost veća što je veći vertikalni gradijent gustoće mora. Stoga je stabilnost najveća u ljetnom razdoblju, kada je u vodenom stupcu prisutna naglašena negativna termoklina, te je utjecaj vertikalne promjene temperature na vertikalnu razdiobu gustoće značajniji od utjecaja saliniteta. Tijekom zime, odnosno u hladnom razdoblju godine, termoklina nije prisutna zbog intenzivnih procesa vertikalnog miješanja, te advekcije, pa je vertikalni gradijent gustoće malen, te u plitkom moru dominantno ovisi o vertikalnom gradijentu saliniteta, posebno u područjima koja su pod utjecajem dotoka slatke vode s kopna, kao što je to slučaj u estuariju rijeke Krke. Raspon prozirnosti u ovom području je od 4 – 27 m. Ovaj raspon pokazuje različitost utjecaja na ovom području. Dio šibenskog priobalja na kojemu je prozirnost povremeno niska, je pod snažnijim utjecajem obale. Istovremeno, na južnijem dijelu šibenskog priobalja povremeno dolazi do znatnog prozračivanja, jer struje donose čistije vode s otvorenog mora, što može značajno povisiti prozirnost. To se najčešće događa u razdoblju kasnog ljeta. Koncentracije hranjivih soli i klorofila *a* ne razlikuju se znatno od ostalog dijela priobalja dalmatinskog slivnog područja. Sastav i rasprostranjenost bentoskih zajednica također se ne razlikuje znatno od ostalog dijela priobalja dalmatinskog slivnog područja, osim područja Morinja, koji je u poglavlju xx posebno obrađen.

3.2. Tip-specifični srednji uvjeti

Iako su karakteristike prijelaznih i priobalnih voda rijeke Krke i šibenskog primorja već uključene u tipizaciji prijelaznih i priobalnih voda dalmatinskog slivnog područja (Poglavlja 2.3.1. i 2.3.2.) izrada tip-specifičnih, srednjih uvjeta ovih voda čini se svrsishodnim korakom prije definiranja njihovih referentnih uvjeta. Osnovni set podataka za definiciju ovih uvjeta su za sve parametre bili rezultati istraživanja projekta Jadran (Razdoblje 1998-2005, 9 postaja) i projekta Vir-Konavle (1998-2005, 5 postaja). Za pojedine parametre (T, S, O₂, prozirnost i hranjive soli) korišteni su i podaci iz MEDPOL Phase II istraživanja (1984-1989, 17 postaja), a determinacija bentoske flore i faune izvršena je tijekom terenskog izlaska u travnju 2006.

TIP-SPECIFIČNI SREDNJI UVJETI PRIJELAZNIH I PRIOBALNIH VODA RIJEKE KRKE I ŠIBENSKOG PRIMORJA

TIP: KRKA 1

**PV2: S =0,5 – 5 PSU
SITNO ZRNATI SEDIMENT**

Opće značajke

Tip vode "KRKA 1" prema izbornim čimbenicima pripada prijelaznoj vodi tipa 2. Ovaj tip obuhvaća gornji dio estuarija rijeke Krke od Skradina do ušća u Prokljansko jezero, kao i istočni dio Prokljanskog jezera. Dubina vodenog tijela se nalazi u rasponu od 5 do 13 m, a vodeni stupac je tijekom cijele godine izrazito stratificiran, pri čemu je površinski dio (od 0 do 2,5-4,5 m dubine) jako zaslađen, a donji dio stupca tek neznatno (salinitet i do 38 PSU). U ovom tipu nisu ustanovljena izdvojena područja koja bi se prema svojim fizičko-kemijskim i biološkim obilježjima razlikovala od tipa „KRKA1“.

Fizičko-kemijske značajke

Temperatura

Raspon temperature površinskog sloja je od 5 do 26 °C, a srednjeg i pridnenog sloja od 11 do 24 °C.

Prozirnost

Prozirnost je na ovom području u rasponu od 3 – 12 m.

Otopljeni kisik

Srednja vrijednost zasićenja površinskog sloja kisikom iznosi 106%, uz raspon od 72 do 138 %

U srednjem i pridnenom sloju srednja zasićenost iznosi 93% uz raspon od 15 do 156%.

Hranjive soli

Za ovaj tip postoje relativno malo podataka o hranjivim soli međutim, može se pretpostaviti da su rasponi i srednje vrijednosti vrlo slične, ili tek neznatno veće u odnosu na tip Krka2.

Sediment

U istaloženom supstratu prevladavaju sitno-zrnate čestice silta i gline (<63 µm). Dubinska raspodjela čestica sedimenta ukazuje da nema značajnijih promjena u veličini istaloženih čestica tijekom vremena, što upućuje na ujednačene sedimentacijske uvjete okoliša. Istaložen sediment dijelom je autohtonog porijekla te nastao trošenjem okolnog područja. Donos rijekom Krkom je zanemariv. Estuarij je usječen u karbonatne stijene.

Biološke značajke

Fitoplankton

Biomasa fitoplanktona kreće se u rasponu od 0,04 do 3,6 mg chl *a* m⁻³. Srednja koncentracija klorofila *a* je 0,80 mg m⁻³: Najveće biomase javljaju se u zimskom periodu u površinskom sloju. Tijekom ljeta fitoplanktonska je biomasa niža i ujednačena je u stupcu vode. Visoke vrijednosti klorofila *a* često su rezultat cvatnje autotrofnog cilijata *Mesodinium rubrum*.

Trofičko stanje

Prema TRIX indeksu trofičko stanje odgovara vrlo dobrom, oligotrofnom stanju. Ovo stanje se povremeno smanju za 1 razred u dobro, odnosno mezotrofnom stanje.

Bentoske zajednice

Na morskome dnu od 0 do 2,5 ili 4,5 m dubine pod utjecajem slatke vode mogu se razviti dva tipa zajednica ovisno o tipu dna. Na sedimentnom dnu razvijaju se zajednice brakičnih cvjetnica *Zannichellia palustris* i *Ruppia maritima*, te morske cvjetnica *Zostera noltii*. U vrijeme vegetacijskog maksimuma (proljeće i ljeto) one mogu prekrivati 100% morskoga dna. Na njima se kao epifiti razvijaju svojite rodova *Enteromorpha* i *Cladophora* koje tijekom svog maksimuma razvoja mogu potpuno prekrivati cvjetnice. Na stjenovitom dnu razvija se biocenoza fotofilnih alga u kojoj prevladava smeđa alga *Cystoseira barbata* i svojite zelenih alga rodova *Enteromorpha* i *Cladophora*.

Ispod zaslađenog sloja je morska voda s tipičnim morskim organizmima, ali malim brojem vrsta. Između 5 i 10 m dubine gotovo da nema vegetacije. Prevladavaju školjkaši *Rocellaria dubia*, *Ostrea edulis* i *Arca noae*, bodljikaši *Paracentrotus lividus*, *Cucumaria planci*, mješčičnice *Phallusia fumigata* i *Phallusia mammillata*, žarnjaci *Balanophyllia europaea*, *Cladocora caespitosa* i *Cereus pedunculatus* te razne vrste spužava i mnogočetinaša. Na sedimentnom dnu između 10 i 15 m razvijeno je gusto naselje nepričvršćene alge *Valonia macrophysa* u kojem se mogu naći rijetke životinje kao što su razne vrste mješčičnica, te spužva *Suberites domuncula*.

Riblje zajednice

EFI ocjena 1. Ukupni je broj morskih ribljih vrsta u zajednici ≥ 4 . Rodovi *Solea* sp., *Spicara* sp. te porodice Sparidae i Moronidae ili nisu zastupljeni ili su zastupljeni vrlo rijetko. Cipli (*Mugilidae*), glamci (*Gobiidae*) i gavun, *Atherina boyeri* čine glavninu morskih riba u ovim zajednicama. Omnivornih riba ima iznad 80%, dok su piscivorne ribe rijetke. Ima ≤ 1 tolerantne vrste. Estuarijskih rezidentnih vrsta ima ili manje od 5% ili iznad 80%. Diadromnih vrsta ima ili manje od 5% ili iznad 80%, dok je morskih nedoraslih migrirajućih vrsta ili manje od 10% ili iznad 90%. Indikatorskih vrsta, kao i novih ili unešenih vrsta ima više od 7.

TIP-SPECIFIČNI SREDNJI UVJETI PRIJELAZNIH I PRIOBALNIH VODA RIJEKE KRKE I ŠIBENSKOG PRIMORJA

TIP: KRKA 2

**PV3: S = 5 – 20 PSU
KRUPNO ZRNATI SEDIMENT**

Opće značajke

Tip vode "KRKA 2" prema izbornim čimbenicima pripada prijelaznoj vodi tipa 3. Ovaj tip obuhvaća uski rubni pojas u jugoistočnom dijelu Prokljanskog jezera s dubinama od 0,5 do 4 m. Po veličini površine ovaj tip vode je najmanji. Vodeni stupac je je tijekom cijele godine stratificiran uz izrazitu haloklinu na dubini od 2,5 do 4m.

U ovom tipu nisu ustanovljena izdvojena područja koja bi se prema svojim fizičko-kemijskim i biološkim obilježjima razlikovala od tipa "KRKA 2".

Fizičko-kemijske značajke

Temperatura

Raspon temperature površinskog sloja je od 5 do 26 °C, a srednjeg i pridnenog sloja od 11 do 24 °C.

Prozirnost

Prozirnost je u rasponu od 3 m do morskog dna.

Otopljeni kisik

Srednja vrijednost zasićenja površinskog sloja kisikom iznosi 107%, uz raspon od 80 do 135%

U srednjem i pridnenom sloju srednja zasićenost iznosi 108% uz raspon od 63 do 136%.

Hranjive soli

Ustanovljeni rasponi koncentracija za anorganski dušik i ortosilikat su 1 – 66, te 1 – 64 mmol m⁻³, a za ortofosfat i ukupni fosfor 0 – 0,173 te 0 – 0,47 mmol m⁻³. Srednje koncentracije anorganskog dušika i ortosilikata u površinskom sloju iznose 15 i 25,5 mmol m⁻³, a ortofosfata i ukupnog fosfora 0,04 i 0,21 mmol m⁻³.

U srednjem i pridnenom sloju vodenog stupca rasponi koncentracija su za anorganski dušik 0,5 – 18, za ortosilikat 1 – 36,2, te za ortofosfat i ukupni fosfor 0 – 0,2 i 0,073 - 0,528. Srednje koncentracije za anorganski dušik i ortosilikat iznose 2,8 i 6,7 mmol m⁻³, a za ortofosfat i ukupni fosfor 0,083 i 0,259 mmol m⁻³.

Sediment

U sedimentu ovog područja prevladavaju krupno-zrnate čestice šljunka i pijeska (>63 µm). Dubinska raspodjela čestica sedimenta u ovom tipu nije poznata. Donos krupnijih čestica nastalih trošenjem kopna je značajan.

Biološke značajke

Fitoplankton

Koncentracija klorofila *a* u proljetnom razdoblju najčešće je u rasponu od 0,84 do 1,12 mg m⁻³. Od dijatomejskih vrsta najbrojnije su *Asterionella formosa* i *Pseudonitzschia spp.* U fitoplanktonskoj zajednici prevladavaju flagelatni organizmi i autotrofni cilijat *Mesodinium rubrum*.

Trofičko stanje

Srednja vrijednost TRIX indeksa je 3,8, što odgovara vrlo dobrom, oligotrofnom stanju. Ovo stanje se povremeno mijenja za 1 stupanj na trofičkoj skali u dobro, odnosno mezotrofnu stanje.

Bentoske zajednice

Na sedimentnom dnu od 0 do 1,5 m dubine, koje je pod utjecajem slatke vode, razvijene su zajednice brakičnih cvjetnica *Zannichellia palustris* i *Ruppia maritima*. U vrijeme vegetacijskog maksimuma (proljeće i ljeto) one mogu prekrivati 100% morskoga dna. Na njima se kao epifiti razvijaju svojte rodova *Enteromorpha* i *Cladophora*, ali i slatkovodnih zelenih alga rodova *Spyrogira* i *Zygnema*. Tijekom maksimuma razvoja ove svojte mogu u potpunosti prekriti cvjetnice. Na stjenovitom dnu se razvija biocenoza fotofilnih alga u kojoj kao epilit prevladavaju smeđa alga *Cystoseira barbata* i svojte zelenih alga rodova *Enteromorpha*, *Chaetomorpha* i *Cladophora*. Između 1,5 i 4 m dubine razvijena je livada morske cvjetnice *Zostera noltii*, koja u svom vegetacijskom maksimumu prekriva 100% sedimentno morsko dno.

Riblje zajednice

EFI ocjena 2-3. Ukupni je broj ribljih vrsta u zajednici od 5 do 19. Rodovi *Solea sp.*, *Spicara sp.* te porodice Mugilidae, Sparidae i Moronidae čine ili manje od 5% ili 50–80% riblje zajednice. Omnivornih riba ima ili jako malo (1-2%) ili puno (čak i > 80%), dok je piscivornih riba ispod 5% ili iznad 80%. Jako je česta *Atherina boyeri*. Ima manje od 1 tolerantne vrste. Estuarijskih rezidentnih vrsta ima manje od 3. Diadromne vrste ima manje od 5%, dok je morskih nedoraslih migrirajućih vrsta ispod 10% ili iznad 90%. Indikatorskih vrsta ima od 1 do 4.

TIP-SPECIFIČNI SREDNJI UVJETI PRIJELAZNIH I PRIOBALNIH VODA RIJEKE KRKE I ŠIBENSKOG PRIMORJA

TIP: KRKA 3

**S = 5 – 20 PSU
SITNO ZRNATI SEDIMENT**

Opće značajke

Tip vode "KRKA 3" prema izbornim čimbenicima pripada prijelaznoj vodi tipa 4. Ovaj tip obuhvaća najveći dio Prokljanskog jezera. Dubina se kreće u rasponu od 5 do 17 m, međutim javljaju se i pličine od 0.1 do 2 m. Osim rijeke Krke, dotoci Guduče u sjeverozapadnom dijelu jezera imaju povremeno osjetan utjecaj na fizičko-kemijska obilježja ovog tipa. Vodeni stupac je, istovjetno tipu „KRKA 1“ i „KRKA 2“ tijekom cijele godine stratificiran, a haloklina se javlja na dubini od 2,5 do 4,5 m.

U ovom tipu nisu ustanovljena izdvojena područja koja bi se prema svojim fizičko-kemijskim i biološkim obilježjima razlikovala od tipa "KRKA 3".

Fizičko-kemijske značajke

Temperatura

Raspon temperature površinskog sloja je od 5 do 26 °C, a srednjeg i pridnenog sloja od 11 do 24 °C.

Prozirnost

Izmjerena prozirnost je u rasponu 3 – 12 m; na nekim djelovima područja se ponekad vidi dno.

Otopljeni kisik

Srednja vrijednost zasićenja površinskog sloja kisikom iznosi 107%, uz raspon od 80 do 135%

U srednjem i pridnenom sloju srednja zasićenost iznosi 108% uz raspon od 55 do 136%.

Hranjive sol dušika i fosfora

Srednje koncentracije anorganskog dušika, ortosilikata, ortofosfata i ukupnog fosfora u površinskom sloju tipa "KRKA 3" su istovjetni tipu "KRKA 2".

U srednjem i pridnenom sloju rasponi koncentracija su za anorganski dušik 0,4 - 65,7, za ortosilikat 0,3 - 36,2, a za ortofosfat i ukupni fosfor 0,02 - 0,192 i 0,068 - 1,32 mmol m⁻³. Srednje koncentracije za anorganski dušik i ortosilikat iznose 2,9 i 6,1 mmol m⁻³, a za ortofosfat i ukupni fosfor 0,091 i 0,274 mmol m⁻³.

Sediment

U istaloženom supstratu prevladavaju sitno-zrnate čestice silta i gline (<63 µm). Dubinska raspodjela čestica sedimenta ukazuje da nema značajnijih promjena u veličini istaloženih čestica tijekom vremena, što upućuje na ujednačene sedimentacijske uvjete okoliša. U ovom području odvija se

značajnija sedimentacija sitnozrnatih čestica koje su produkt erozije fliških stijena drenažnog područja Guduče. Ovo područje predstavlja depresiju u karbonatnim stijenama.

Biološke značajke

Fitoplankton

Koncentracija klorofila *a* u proljetnom razdoblju najčešće je u rasponu od 0,84 do 1,12 mg m⁻³. Od dijatomejskih vrsta najbrojnije su *Asterionella formosa* i *Pseudonitzschia spp.* U fitoplanktonskoj zajednici prevladavaju flagelatni organizmi i autotrofni cilijat *Mesodinium rubrum*.

Trofičko stanje

Srednja vrijednost TRIX indeksa je 3,8 što odgovara vrlo dobrom, oligotrofnom stanju. Ovo stanje se povremeno mijenja za 1 stupanj na trofičkoj skali u dobro, odnosno mezotrofnu stanje.

Bentoske zajednice

Na sedimentnom dnu od 0 do 1,5 m dubine, koje je pod utjecajem slatke vode, razvijaju se zajednice brakičnih cvjetnica *Zannichellia palustris* i *Ruppia maritima*. U vrijeme vegetacijskog maksimuma (proljeće i ljeto) one mogu prekrivati 100% morskoga dna. Na njima se kao epifiti razvijaju svojite rodova *Enteromorpha* i *Cladophora*. U maksimumu razvoja ovih svojiti one mogu u potpunosti prekrivati navedene cvjetnice. Između 1,5 i 6 m dubine na sedimentnom dnu je razvijena livada morske cvjetnice *Zostera noltii*, koja u svom vegetacijskom maksimumu 100% prekriva dno. Na stjenovitom dnu od 0 do 4 m dubine razvija se biocenoza fotofilnih alga u kojoj kao epilit prevladava vrsta *Cystoseira barbata* te svojite rodova *Enteromorpha*, *Ulva* i *Cladophora*. Od životinja broj an je školjkaš *Mytilus galloprovincialis*.

Ispod halokline bentoska vegetacija je jako slabo razvijena, dok su životinje zastupljene s razmjerno velikim brojem primjeraka, ali malim brojem vrsta. Prevladavaju bodljikaši *Paracentrotus lividus*, *Cucumaria planci*, *Antedon mediterranea* i *Echinaster sepositus*, školjkaši *Rocellaria dubia*, *Arca noae*, puž *Bolinus brandaris*, mješćinice *Halocynthia papillosa*, *Phallusia mammillata*, *Phallusia fumigata* i *Microcosmus sulcatus*, žarnjak *Cladocora caespitosa*, mnogočetinaš *Serpula vermicularis*. Na sedimentnom dnu između 9 i 15 m dubine razvijena je slobodno ležeća vegetacija s prevladavajućim algama *Valonia macrophysa* i *Phyllophora nervosa*, te životinjama: trpom *Cucumaria planci*, mješćinicom *Phallusia mammillata* i žarnjacima *Cerianthus membranaceus* i *Veretillum cynomorium*.

Riblje zajednice

EFI ocjena 1-2. Ukupni je broj ribljih vrsta u zajednici od 4 do 14. Rodovi *Solea sp.*, *Spicara sp.* te porodice Mugilidae, Sparidae i Moronidae čine ili manje od 5% ili 50–80% riblje zajednice. Omnivornih riba ima ili jako malo (1-2%) ili puno (čak i > 80%), dok je piscivornih riba ispod 5% ili iznad 80%. Piscivorna je *Anguilla anguilla*. Ima manje od 1 tolerantne vrste. Estuarijskih rezidentnih vrsta ima manje od 2. Diadromne vrste ima manje od 5%, dok je

3. REFERENTNI UVJETI PRIJELAZNIH I PRIOBALNIH VODA RIJEKE KRKE I ŠIBENSKOG PRIMORJA

morskih nedoraslih migrirajućih vrsta ispod 10% ili iznad 90%. Indikatorskih vrsta nema.

TIP-SPECIFIČNI SREDNJI UVJETI PRIJELAZNIH I PRIOBALNIH VODA RIJEKE KRKE I ŠIBENSKOG PRIMORJA

TIP: KRKA 4

**S = 20 – 30 PSU
KRUPNO ZRNATI SEDIMENT**

Opće značajke

Tip vode "KRKA 4" prema izbornim čimbenicima pripada prijelaznoj vodi tipa 5. Ovaj tip obuhvaća usko područje ispred kanala Sv. Ante. Dubina područja iznosi od 4 do 40 m. Vodeni stupac je, istovjetno tipovima "KRKA 1, 2 i 3" tijekom cijele godine stratificiran uz izrazitu haloklinu na dubini od 2 do 3 m. U ovom tipu nisu ustanovljena izdvojena područja koja bi se prema svojim fizičko-kemijskim i biološkim obilježjima razlikovala od tipa "KRKA 4".

Fizičko-kemijske značajke

Temperatura

Raspon temperature površinskog sloja je od 5 do 25 °C, a srednjeg i pridnenog sloja od 12 do 23 °C.

Prozirnost

Na ovom području je izmjerena prozirnost u rasponu od 6 do 26 m sa srednjom vrijednošću od 10,8 m.

Otopljeni kisik

Srednja vrijednost zasićenja površinskog sloja kisikom iznosi 104%, uz raspon od 88 do 123%

U srednjem i pridnenom sloju srednja zasićenost iznosi 102% uz raspon od 71 do 126%.

Hranjive soli

Ustanovljeni rasponi koncentracija za anorganski dušik iznose 0,4 – 26,3, za ortosilikat: 0,2 – 37,3 te za ortofosfat 0 – 0,25, a za ukupni fosfor 0,09 – 0,43 mmol m⁻³. Srednje koncentracije anorganskog dušika i ortosilikata u površinskom sloju iznose 3,3 i 3,6 mmol m⁻³, a za ortofosfat i ukupni fosfor 0,07 i 0,23 mmol m⁻³.

U srednjem i pridnenom sloju rasponi koncentracija su za anorganski dušik 0,4– 12,5, za ortosilikat 0,03 – 21, te za ortofosfat i ukupni fosfor 0 – 0,2 i 0,08 do 0,5 mmol m⁻³. Srednje koncentracije anorganskog dušika i ortosilikata su 1,9 i 1,5 mmol m⁻³, a za ortofosfat i ukupni fosfor 0,07 i 0,23 mmol m⁻³.

Sediment

U ovom području istaložen je krupnozrnatiji (>63 µm) sediment autohtonog i alohtonog porijekla.

Biološke značajke

Fitoplankton

Koncentracija klorofila *a* kreće se u rasponu od 0,01 do 1,32 mg m⁻³. Srednja vrijednost koncentracije klorofila *a* je 0,23 mg m⁻³. Maksimalne vrijednosti se javljaju u proljetnom razdoblju. Dijatomeje su najzastupljenija skupina i u proljetnom razdoblju čine više od 70% ukupne fitoplanktonske zajednice. Najzastupljenije su vrste roda *Chaetoceros* koje su najčešće i najbrojnije, posebice u proljetnom periodu. Od dijatomejskih vrsta česte i brojne vrste su *Asterionella formosa*, *Nitzschia closterium*, *Pseudonitzschia spp.* i *Skeletonema costatum*.

Trofičko stanje

Srednja vrijednost TRIX indeksa je 3,2, što odgovara vrlo dobrom, oligotrofnom stanju. Ovo stanje se povremeno mijenja za 1 stupanj na trofičkoj skali u dobro, odnosno mezotrofnu stanje.

Bentoske zajednice

Na sedimentnom dnu od 0 do 4 m dubine, razvijena je livada morske cvjetnice *Zostera noltii*. Kao epifiti na njoj prevladavaju svojite rodova *Enteromorpha* i *Cladophora*. Na stjenovitom dnu od 0 do 4 m dubine razvija se biocenoza fotofilnih alga u kojoj kao epilit prevladava vrsta *Cystoseira barbata* te svojite rodova *Enteromorpha*, *Ulva* i *Cladophora*. Od životinja, brojna je školjkaš *Mytilus galloprovincialis* koji može 100% prekriti dno između površine i 4 m dubine.

Ispod halokline bentoska vegetacija je razmjerno dobro razvijena. Na stjenovitom dnu to su naselja u kojima prevladavaju različite svojite roda *Cystoseira* i mnoge druge epilitske i epifitske alge. Bentoske životinje su zastupljene s razmjerno velikim brojem vrsta, od koji su najznačajnije: bodljikaši *Paracentrotus lividus*, *Cucumaria planci*, *Antedon mediterranea* i *Echinaster sepositus*, školjkaši *Rocellaria dubia* i *Arca noae*, puž *Bolinus brandaris*, mješćinice *Halocynthia papillosa*, *Phallusia mammillata*, *Phallusia fumigata* i *Microcosmus sulcatus*, žarnjak *Cladocora caespitosa* i mnogočetinaš *Serpula vermicularis*.

Riblje zajednice

EFI ocjena 5. Ukupni je broj ribljih vrsta u zajednici iznad 24. Rodovi *Solea* sp., *Spicara* sp. te porodice Mugilidae, Sparidae i Moronidae čine od 10-50 % riblje zajednice. Omnivornih riba ima između 2,5 i 20 %, dok je piscivornih riba između 10-50 %. Ima više od 3 tolerantne vrste. Estuarijskih rezidentnih vrsta ima od 10-40%. Diadromne vrste mogu biti zastupljene od 10-70%, dok je morskih nedoraslih migrirajućih vrsta od 30-70%. Indikatorskih vrsta, kao i novih ili unešenih vrsta ima više od 7.

TIP-SPECIFIČNI SREDNJI UVJETI PRIJELAZNIH I PRIOBALNIH VODA RIJEKE KRKE I ŠIBENSKOG PRIMORJA

TIP: KRKA 5

**S = 20 – 30 PSU
SITNO ZRNATI SEDIMENT**

Opće značajke

Tip vode "KRKA 5" prema izbornim čimbenicima pripada prijelaznoj vodi tipa 6. Ovaj tip obuhvaća kanal od Prokljanskog jezera do Šibenskog zaljeva, Šibensku luku, Mandalinu i kanal Sv. Ante. Dubina ovog tipa vode iznosi od 15 do 38 m. Vodeni stupac je, istovjetno tipovima "KRKA 1, 2, 3 i 4" tijekom cijele godine stratificiran uz izrazitu haloklinu na dubini od 2 do 4 m.

U ovom tipu ustanovljena su izdvojena područja Šibenske luke i Mandaline koja se prema kemijskim i biološkim obilježjima razlikuju od tipa "KRKA 5".

Fizičko-kemijske značajke

Temperatura

Raspon temperature površinskog sloja je od 5 do 25 °C, a srednjeg i pridnenog sloja od 12 do 23 °C.

Prozirnost

Na ovom području je izmjerena prozirnost u rasponu od 3 - 12m sa srednjom vrijednošću od 6,8m.

Otopljeni kisik

Srednja vrijednost zasićenja površinskog sloja kisikom iznosi 111%, uz raspon od 85 do 153%

U srednjem i pridnenom sloju srednja zasićenost iznosi 94% uz raspon od 58 do 130%.

Hranjive soli

Ustanovljeni rasponi koncentracija za anorganski dušik iznose 1,8 – 59 za ortosilikat: 2,4 – 66,5 te za ortofosfat 0,01 – 0,28, a za ukupni fosfor 0,06 – 0,52 mmol m⁻³. Srednje koncentracije anorganskog dušika i ortosilikata u površinskom sloju iznose 17 i 22 mmol m⁻³, a za ortofosfat i ukupni fosfor 0,08 i 0,2 mmol m⁻³.

U srednjem i pridnenom sloju rasponi koncentracija su za anorganski dušik 0,2 – 53,5, za ortosilikat 0,1 – 64, te za ortofosfat i ukupni fosfor 0 – 0,44 i 0,09 do 0,53 mmol m⁻³. Srednje koncentracije za anorganski dušik i ortosilikat iznose 3,4 i 5,2 mmol m⁻³, a za ortofosfat i ukupni fosfor 0,12 i 0,23 mmol m⁻³.

Supstrat

Istaloženi sediment nastao je trošenjem okolnog područja, a dijelom je autohtonog porijekla. U supstratu prevladavaju sitno-zrnate čestice silta i gline (<63 μm). Dubinska raspodjela čestica sedimenta ukazuje da nema značajnijih promjena u veličini istaloženih čestica tijekom vremena. Većina donešenog materijala se istaložila u području Prokljana, dok prisustvo čestica

veliĉine šljunka na dubini veĉoj od 28 cm u sedimentu ispred Šibenika, ukazuje na sporu sedimentaciju.

Biološke znaĉajke

Fitoplankton

Koncentracija klorofila *a* je u rasponu od 0,01 do 2,75 mg m⁻³ sa srednjom vrijednošću 0,54 mg m⁻³. Koncentracija klorofila *a* najviša je u proljetnom i zimskom razdoblju, a rezultat je intenzivnog razvoja autotrofnog cilijata *Mesodinium rubrum*. Od dijatomejskih vrsta najbrojnije su *Cyclotella sp.* i *Skeletonema costatum*.

Trofiĉko stanje

Srednja vrijednost TRIX indeksa je 3,8, što odgovara vrlo dobrom, oligotrofnom stanju. Ovo se stanje povremeno mijenja za 1 stupanj na trofiĉkoj skali u dobro, odnosno mezotrofno stanje, a rijetko u umjereno dobro, odnosno eutrofno stanje.

Bentoske zajednice

Na sedimentnom dnu od 0 do 1,5 m dubine, koje je pod utjecajem slatke vode, razvijaju se zajednice brakiĉnih cvjetnica *Zannichellia palustris* i *Ruppia maritima*. Na njima se kao epifiti razvijaju svojite rodova *Enteromorpha* i *Cladophora*. Za vrijeme maksimalnog razvoja ove svojite one mogu u potpunosti prekrivati navedene cvjetnice. Prema veĉoj dubini (5 ili 6 m) razvijena je livada morske cvjetnice *Zostera noltii*, koja u maksimumu vegetacije 100% prekriva dno. Na stjenovitom dnu od 0 do 4 m dubine razvija se biocenoza fotofilnih alga u kojoj kao epilut prevladava vrsta *Cystoseira barbata* te svojite rodova *Enteromorpha*, *Ulva* i *Cladophora*. Od Źivotinja brojna je školjkaš *Mytilus galloprovincialis* koji moŹe 100% prekriti dno izmeĉu površine i 5 ili 6 m dubine.

Ispod halokline bentoska vegetacija ne postoji, a od bentoskih alga se mogu naći samo pojedinaĉne svojite. Meĉu Źivotinjama koje su zastupljene s razmjerno velikim brojem primjeraka ali s malim brojem vrsta, prevladavaju bodljikaši *Paracentrotus lividus*, *Cucumaria planici*, *Antedon mediterranea* i *Echinaster sepositus*, školjkaši *Rocellaria dubia* i *Arca noae*, puŹ *Bolinus brandaris*, mješĉićnice *Halocynthia papillosa*, *Phallusia mammillata*, *Phallusia fumigata* i *Microcosmus sulcatus*, Źarnjak *Cladocora caespitosa* i mnogoĉetinaš *Serpula vermicularis*.

Riblje zajednice

EFI ocjena 5. Ukupni je broj ribljih vrsta u zajednici iznad 24. Rodovi *Solea sp.*, *Spicara sp.* te porodice Mugilidae, Sparidae i Moronidae ĉine od 10-50 % riblje zajednice. Mugilidae ĉine glavninu morskih riba u ovim zajednicama, i to *Liza ramada* ĉini 99% ulova, dok su ulovljene tek sporadiĉno *Mugil cephalus*, *Chelon labrosus*, *Liza aurata* i *Liza saliens*. Jedinke vrste *Oedalechilus labeo* nisu naĉene. Omnivornih riba ima izmeĉu 2,5 i 20 %, dok je piscivornih riba izmeĉu 10-50 %. Ĉesti piscivorni predatori su oni roda *Dicentrarchus*. Na sitnom zrnatom sedimentu ĉeste su vrste iz porodice Gobiidae (*Gobius geniporus*, *Lipophrys fluviatilis* i *Lipophrys pavo*). Ima više od 3 tolerantne

3. REFERENTNI UVJETI PRIJELAZNIH I PRIOBALNIH VODA RIJEKE KRKE I ŠIBENSKOG PRIMORJA

vrste. Estuarijskih rezidentnih vrsta ima od 10-40%. Diadromne vrste mogu biti zastupljene od 10-70%, dok je morskih nedoraslih migrirajućih vrsta od 30-70%. Indikatorskih vrsta, kao i novih ili unešenih vrsta ima više od 7.

TIP-SPECIFIČNI SREDNJI UVJETI PRIJELAZNIH I PRIOBALNIH VODA RIJEKE KRKE I ŠIBENSKOG PRIMORJA

(IZDVOJENA PODRUČJA):

TIP: KRKA 5A

**ŠIBENSKA LUKA I
MANDALINA**

Opće značajke

Područje šibenske luke i Mandaline prema izbornim čimbenicima pripadaju tipu vode "KRKA 5A", međutim zbog izraženog negativnog utjecaja antropogenih dotoka (kanalizacijske vode grada Šibenika) na koncentracije hranjivih soli, i posljedično na trofičko stanje, ova područja su izdvojena.

Fizičko-kemijske značajke

Temperatura

Nema promjena u odnosu na tip Krka5.

Prozirnost

Prozirnost je u rasponu od 2 do 9 m uz srednju vrijednost od 4,2 m, što je za 2,6 m niža vrijednost u odnosu na ostali tip vode "KRKA 5".

Otopljeni kisik

Srednja vrijednost zasićenja u površinskom sloju iznosi 118%, i povišena je u odnosu na tip "KRKA 5". Vrijednosti u pridnenom sloju su slični tipu "KRKA 5".

Hranjive soli

Koncentracije i rasponi anorganskog dušika, ortofosfata i ortosilikata su u površinskom sloju sličnih vrijednosti kao u tipu "KRKA 5", međutim porast se javlja kod ukupnog fosfora (P-TOT) s 0,2 ("KRKA 5") na 0,29 mmol m⁻³ (Izdvojena područja).

U srednjem i pridnenom sloju srednje koncentracije i rasponi su slični tipu "KRKA 5".

Sediment

U istaloženom supstratu prevladavaju sitno-zrnate čestice silta i gline (<63 μm), što je istovjetno tipu "KRKA 5".

Biološke značajke

Fitoplankton

Područje Šibenske luke je izrazito eutrofizirano i gdje su koncentracije klorofila u proljetno-ljetnom razdoblju izuzetno visoke (iznad 10 mg m⁻³), a rezultat su intenzivne cvatnje dinoflagelata *Prorocentrum minimum*. U Šibenskoj luci česte su i brojne dijatomejske vrste *Asterionella formosa*, *Skeletonema costatum*, *Pseudonitzschia spp.*, te vrste roda *Chaetoceros*. Mandalinski

zaljev također spada u ovaj tip voda. Koncentracije klorofila a u Mandalinskom zaljevu u proljetnom razdoblju dosegnu vrijednosti preko 20 mg m^{-3} . Fitoplanktonsku zajednicu karakteriziraju dinoflagelatne vrste (*Alexandrium tamarense*, *Prorocentrum aporum*) kao i cvatnja dijatomeje *Skeletonema costatum* koja je karakteristična za eutrofna područja.

Trofičko stanje

Srednja vrijednost TRIX indeksa je 3,9, što odgovara vrlo dobrom, oligotrofnom stanju. Ovo stanje se povremeno smanjuje za 2 stupnja na trofičkoj skali u umjereno dobro, odnosno eutrofno stanje.

Bentoske zajednice

Na sedimentnom (muljevitom) dnu bentoska vegetacija nije razvijena. Na stjenovitom dnu je uz površinu (od 0 - 0,5 m dubine) razvijen degradirani oblik bentoske zajednice fotofilnih alga u kojoj nedostaju svojite roda *Cystoseira*, a prevladavaju svojite zelenih alga rodova *Enteromorpha*, *Ulva* i *Cladophora*. Među životinjama najbrojniji je školjkaš *Mytilus galloprovincialis*.

Riblje zajednice

Istovjetno tipu "KRKA 5".

TIP-SPECIFIČNI SREDNJI UVJETI PRIJELAZNIH I PRIOBALNIH VODA RIJEKE KRKE I ŠIBENSKOG PRIMORJA

TIP: KRKA 6

S = 30 – 38 PSU

Z < 50M

T_{MIN} < 10°C

Opće značajke

Tip vode "KRKA 6" prema izbornim čimbenicima pripada priobalnoj vodi tipa 4. Ovaj tip obuhvaća šire područje Šibenskog kanala s dubinama od 15 do 40 m. Zbog djelovanja Coriolisove sile (zakretanje matice riječne vode prema sjeverozapadu) dubina halokline, kao i gradijent saliniteta u ovom području nisu ujednačeni. Haloklina je sjeverozapadno od kanala Sv. Ante dobro izražena i nalazi se na dubini od 1 do 2 m, dok je jugoistočno slabije razvijena i na manjoj dubini.

Prema bentoskoj flori i fauni iz ovog tipa vode se izdvaja Morinski zaljev.

Fizičko-kemijske značajke

Temperatura

Raspon temperature u površinskom sloju je od 10 do 23 °C, a srednjem i pridnenom sloju od 12 do 22 °C.

Prozirnost

Prozirnost je na vanjskom dijelu šibenskog područja u rasponu između 4 i 27 m, sa srednjom vrijednošću od 12,7 m. Iako postoje razlike između dijelova područja, sjevernije područje je u pravilu imalo nižu prozirnost, a južnije višu prozirnost. Često se u razdoblju jedne godine javljaju značajniji rasponi na većini postaja.

Otopljeni kisik

Srednja vrijednost zasićenja površinskog sloja kisikom iznosi 103%, uz raspon od 88 do 124%

U srednjem i pridnenom sloju srednja zasićenost iznosi 103% uz raspon od 85 do 120 %.

Hranjive soli

Ustanovljeni rasponi koncentracija za anorganski dušik iznose 0,3 – 30 za ortosilikat: 0,1 – 46,8 te za ortofosfat 0 – 0,52, a za ukupni fosfor 0,06 – 0,67 mmol m⁻³. Srednje koncentracije anorganskog dušika i ortosilikata u površinskom sloju iznose 2,7 i 2,1 mmol m⁻³, a za ortofosfat i ukupni fosfor 0,08 i 0,24 mmol m⁻³.

U srednjem i pridnenom sloju rasponi koncentracija u su za anorganski dušik 0,1– 14,5, za ortosilikat 0 – 24, te za ortofosfat i ukupni fosfor 0 – 0,15 i 0,07 do 0,78 mmol m⁻³. Srednje koncentracije za anorganski dušik i ortosilikat iznose 1,9 i 1,5 mmol m⁻³, a za ortofosfat i ukupni fosfor 0,08 i 0,25 mmol m⁻³.

Sediment

U sedimentu ovog područja prevladavaju krupno-zrnate čestice šljunka i pijeska (>63 µm), a iznimka je Morinski zaljev sa istaloženim sitnozrnatim česticama.

Biološke značajke

Fitoplankton

Koncentracija klorofila *a* kreće se u rasponu od 0,01 do 0,64 mg m⁻³ sa srednjom vrijednošću 0,22 mg m⁻³. Najviše vrijednosti fitoplanktonske biomase javljaju se u proljetnom i zimskom periodu. Proljetno razdoblje obilježeno je dijatomejskim cvatnjama uglavnom vrste roda *Chaetoceros* spp. i *Pseudonitzschia* spp. dok u ljetnom razdoblju prevladavaju sitni neoklopljeni dinoflagelati i mikroflagelati.

Trofičko stanje

Srednja vrijednost TRIX indeksa je 2,9, što odgovara vrlo dobrom, oligotrofnom stanju. Ovo stanje se rijetko mijenja za 1 stupanj na trofičkoj skali u dobro, odnosno mezotrofnu stanje.

Bentoske zajednice

Na sedimentnom dnu (pjeskovito-šljunkovitom i pjeskovitom) Šibenskog kanala do 4 ili 5 m dubine, u plitkim i nešto zaštićenijim uvalama razvijena je livada morske cvjetnice *Cymodocea nodosa*. Od životinja u toj biocenozi su razmjeno česti: trp *Holothuria tubulosa*, puž *Trunculariopsis trunculus*, vlasulja *Anemonia sulcata*, rakovica *Maia verrucosa*, kameni koralj *Cladocora caespitosa*, mnogočetinaš *Spirographis spallanzani* i druge vrste, naročito školjkaša.

Na većim dubinama od 5 m, na pjeskovitom dnu je razvijena biocenoza morske cvjetnice *Posidonia oceanica* koja se rasprostire do oko 20 ili 25 m dubine. Bogatstvu te biocenoze pridonose mnoge epifitske alge i životinje (sedentarni mnogočetinaši, spužve, mahovnjaci, hidroidi, sinascidije i dr.), kao i na pijesku prisutne mnoge životinje, od kojih su najznačajnije trp *Holothuria tubulosa*, ježinac *Sphaerechinus granularis* i *Psammechinus microtuberculatus*, morska dlakavica *Antedon mediterranea*, zvjezdače *Astropecten spinulosus* i *Echinaster sepositus* te neke vrste dekapodnih rakova, puževa i školjkaša (npr. zaštićena vrsta *Pinna nobilis*).

Na stjenovitom dnu u zoni plime i oseke (mediolitoralna bionomska stepenica) naselja su razvijena u obliku niskog pokrova. Glavni elementi tih zajednica među algama su svojte rodova *Sphacelaria*, *Laurencia*, *Polysiphonia*, *Phymatolithon*, *Lithothamnion*, te na nekim mjestima svojte koje zbog utjecaja voda rijeke Krke i lokalnih izvora slatke vode mogu podnijeti more nešto nižeg saliniteta (svojte rodova *Ulva*, *Enteromorpha* i *Cladophora*). Na lokalitetima koja su izvan utjecaja onečišćenih voda u ovoj biocenozi mogu se naći čuperci jadranskog endema *Fucus virsoides*. U tim zajednicama česti su puževi *Patella aspera*, *Patella lusitanica*, *Monodonta turbinata* i vrste roda *Gibbula*, crvena moruzgva *Actinia equina*, ciripedni račići *Chthamalus stellatus* i *Balanus* sp. te školjkaši *Mytilus galloprovincialis* i *Mytilaster minimus*

3. REFERENTNI UVJETI PRIJELAZNIH I PRIOBALNIH VODA RIJEKE KRKE I ŠIBENSKOG PRIMORJA

Na stjenovitom dnu od površine do 4 ili 5 m dubine razvijeni su facijesi biocenoze fotofilnih alga čiji su glavni elementi različite svojte smeđih alga roda *Cystoseira*. Na izloženim lokalitetima neposredno uz površinu do 0,5 m dubine može biti razvijen facijes *Cystoseira spicata*, a na zaštićenim lokalitetima između površine i 0,5 ili 1 dubine facijes *Cystoseira compressa*. Između 0,5 i 1,5 ili 2 m dubine razvijen je facijes *Cystoseira crinitopphylla*, a između 1 i 3 ili 5 m dubine facijes *Cystoseira barbata*. Pored spomenutih svojti roda *Cystoseira* bogatstvu tog dijela biocenoze fotofilnih alga pridonose i mnoge druge fotofilne epilitske alge rodova *Sargassum*, *Halopteris*, *Padina*, *Sphacelaria*, *Laurencia* i dr., kao i mnoge epifitske svojte rodova *Ceramium*, *Sphacelaria*, *Dermatolithon*, *Aglaothamnion*, *Calithamnion* i dr. Dublje od 4 ili 5 m na čistom stjenovitom dnu razvija se facijes *Cystoseira adriatica*, a na niskim stijenama koje su prekrivena s različito debelim slojem pijeska razvijeni su facijesi *Cystoseira corniculata* ssp. *laxior* i *Cystoseira foeniculacea*, uz koju su česte alge *Sargassum salicifolium*, *Dasycladus claviformis*, *Anadyomene stellata*, *Dilophus fasciola*, *Amphyroa rigida* i dr. U naselju fotofilnih alga žive raznolike bentoske životinje. U kamenu žive spužve roda *Cliona*, te školjkaši *Rocelaria dubia* i *Lithophaga lithophaga*. Na samom kamenu česti su ježinci *Paracentrotus lividus* i *Arbacia lixula* te rjeđe *Sphaerechinus granularis*, spužve *Chondrosia reniformis*, *Verongia aerophoba*, *Spongia officinalis*, vrste roda *Ircinia* i druge, mješčićnica *Halocynthia papillosa*, zvjezdače *Marthasterias glacialis* i *Coscinasterias tenuispina*, školjkaši *Arca noae*, *Mytilus galloprovincialis* i mnogi drugi. Na talusu fotofilnih alga žive brojne vrste bentoskih beskralješnjaka, kao što su puževi, spužve, hidroidi, mnogočetinaši, mješčićnice, zmijače i druge.

Dublje od 25 ili 30 m razvijena je koraligenska biocenoza u čijoj građi od alga sudjeluju vrste *Vidalia volubilis*, *Rityphlaea tinctoria*, *Flabellia petiolata*, *Litophyllum fruticulosum*, *Valonia macrophysa*, *Halimeda tuna*, *Peyssonnelia squamaria* i *Peyssonnelia rubra*, a od životinja: spužve *Petrosia ficiformis*, *Chondrosia reniformis*, vrste roda *Ircinia* i *Axinella* i mnoge druge, žarnjak *Parazoanthus axinellae*, korjenonožac *Miniacina miniacea*, te brojni mnogočetinaši sjedilačkog i pokretnog tipa, mahovnjaci, bodljikaši i vrste drugih scijafilnih životinja.

U sjeni krošanja algi iz roda *Cystoseira*, na rizomima morske cvjetnice *Posidonia oceanica* te na zasjenjenim mjestima strmih dijelova stjenovite obale i kamenih gromada, razvijen je pretkoraligenski aspekt koraligenske biocenoze. U građi ove biocenoze sudjeluju mnoge bentoske alge i životinje, među kojima su najznačajnije od algi *Peyssonnelia rubra*, *Peyssonnelia polymorpha*, *Pseudochlorodesmis furcellata*, *Halimeda tuna*, *Rhodophyllis divaricata*, *Flabellia petiolata* i *Cladophora prolifera*, a od životinja: spužve *Spirastrela cunctatrix*, *Petrosia ficiformis* i *Chondrilla nucula* te vrste roda *Ircinia*, mahovnjak *Schizobrachiella sanguinea*, mješčićnica *Halocynthia papillosa* i druge vrste stjenovitog biotopa.

Riblje zajednice

EFI ocjena 3-4. Ukupni je broj ribljih vrsta u zajednici od 15-24. Nema specifičnih porodica, zastupljenih od 10-50%, već svako pojedino područje

3. REFERENTNI UVJETI PRIJELAZNIH I PRIOBALNIH VODA RIJEKE KRKE I ŠIBENSKOG PRIMORJA

ima 2-3 značajnije zastupljene vrste (>5%). Trofički sastav vrsta je varijabilan ovisno o pojedinom području. Ima manje od 3 estuarijski tolerantne vrste. Estuarijske rezidentne vrste rijetko bivaju zastupljene. Diadromne vrste nisu zastupljene, dok je morskih nedoraslih migrirajućih vrsta od 20-30%. Indikatorskih vrsta, kao i novih ili unešenih vrsta ima više od 2-7.

TIP-SPECIFIČNI SREDNJI UVJETI PRIJELAZNIH I PRIOBALNIH VODA RIJEKE KRKE I ŠIBENSKOG PRIMORJA

IZDVOJENO PODRUČJE:

TIP: KRKA 6A

MORINJE

Opće značajke

Nalazi se na udaljenosti od oko 8 km jugoistočno od Šibenika. Sa sjeveroistoka se u nju ulijeva slatka površinska voda, a postoji i nekoliko podzemnih izvora koji utječu na njen boćati karakter. Najveća dubina je oko 1 m, a dno je uglavnom pjeskovito-muljevito.

Fizičko-kemijske i biološke značajke

Fizikalno-kemijske značajke, fitoplanktonske zajednice i trofički stupanj se zbog nedovoljnog broja podataka ne mogu definirati.

Bentoske zajednice

Između površine i 1 m dubine na sedimentnom dnu je razvijena zajednica morske cvjetnice *Cymodocea nodosa*. Na šljunku i rijetkim stijenama iz površinu, te pojedinačnom kamenju koje leži na sedimentnom dnu javljaju se elementi biocenoze fotofilnih alga s prevladavajućom vrstom *Cystoseira barbata*, te svojama rodova *Enteromorpha*, *Ulva*, *Cladophora*, *Laurencia*, *Rytiphlaea* i *Polysiphonia*. Od životinja se na tvrdoj podlozi može naći školjkaš *Mytilus galloprovincialis*, a na sedimentnom dnu žarnjak *Anemomnia sulcata*.

Riblje zajednice

Uvala Morinje je iznimno važno mrijestilište, hranilište i rastilište brojnih nedoraslih riba posebice onih iz porodica Sparidae, Mugilidae, Moronidae i Atherinidae. EFl ocjena je istovjetna pripadajućem tipu KRKA 6 (ocjena 3-4), no zbog obilja pojedinih vrsta riblje mlađi zaslužuje posebnu pozornost. U ovoj je uvali nađen glavoč, *Pomatoschistus bathi*, vrsta koja se donedavno vodila kao endemska za Jadransko more. Osim vrsta iz brojčano i maseno zastupljenijih, gore navedenih, ribljih porodica u uvali Morinje često se ulove i rijetke, s ekološkog stajališta vrlo zanimljive vrste riba.

3. REFERENTNI UVJETI PRIJELAZNIH I PRIOBALNIH VODA RIJEKE KRKE I ŠIBENSKOG PRIMORJA

3.3. Tip-specifični referentni uvjeti i referentna mjesta za prijelazne i priobalne vode rijeke Krke i šibenskog primorja

3.3.1. Tip-specifični referentni uvjeti

TIP-SPECIFIČNI REFERENTNI UVJETI PRIJELAZNIH VODA RIJEKE KRKE I PRIOBALNIH VODA ŠIBENSKOG PRIMORJA	
TIP: KRKA 1	TIP PRIJELAZNE VODE: PV 2 (S: 0,5 – 5 PSU; SITNOZRNATI SEDIMENT)
A. FIZIČKO-KEMIJSKI POKAZATELJI	
A1. PROZIRNOST:	Prozirnost iznosi 8 m ili je vidljivo dno. Povremeno pri značajnijem protoku rijeke prozirnost može biti manja.
A2. OTOPLJENI KISIK:	Zasićenje kisikom u površinskom sloju ne prelazi vrijednost od 120 %, a u pridnenom sloju se ne smanjuje ispod 50 %.
A3. KONCENTRACIJE HRANJIVIH SOLI	Anorganski dušik i ortosilikat imaju koncentracije do 80 mmol m ⁻³ . Ortofosfat i ukupni fosfor do 0,08 i 0,3 mmol m ⁻³
B. BIOLOŠKI POKAZATELJI	
B1 KLOROFIL <u>a</u>	Koncentracije klorofila <u>a</u> ≤ 3 mg m ⁻³
B2 FITOPLANKTONSKE ZAJEDNICE	Fitoplanktonsku zajednicu karakteriziraju stanice nanoplanktonske veličine (<20 μm), najčešće vrste roda <i>Cyclotella</i> kao i penatne dijatomeje. Brojnost stanica nanoplanktona kreće se u rasponu od 10 ⁵ do 10 ⁶ stanica po litri. Brojnost mikroplanktona (>20 μm) uglavnom je u rasponu od 10 ⁴ do 10 ⁵ stanica po litri. Cvatnje autotrofnog cilijata <i>Mesodinium rubrum</i> uobičajene su u ovom tipu voda poglavito u proljetnom razdoblju.
B3 BENTOSKE ZAJEDNICE	Na sedimentnom dnu između površine i 2,5 ili 4,5 m dubine (područje nižeg saliniteta) razvijene su zajednice brakičnih cvjetnica <i>Zannichellia palustris</i> i <i>Ruppia maritima</i> , te morske cvjetnica <i>Zostera noltii</i> . Za vrijeme vegetacijskog maksimuma (proljeće i ljeto) mogu prekrivati 100% morsko dno. Kao epifiti razvijaju se svojite rodova <i>Enteromorpha</i> i <i>Cladophora</i> . Na stjenovitom dnu razvijena je biocenoza fotofilnih alga u kojoj prevladava smeđa alga <i>Cystoseira barbata</i> i svojite zelenih alga rodova <i>Enteromorpha</i> i <i>Cladophora</i> . Dublje od 5 m je morska voda s tipičnim morskim organizmima, ali malim brojem vrsta. Između 5 i 10 m gotovo nema vegetacije. Među životinjama prevladavaju školjkaši <i>Roccellaria dubia</i> , <i>Ostrea edulis</i> i <i>Arca noae</i> , bodljikaši <i>Paracentrotus lividus</i> , <i>Cucumaria planici</i> , mješčičnice <i>Phallusia fumigata</i> i <i>Phallusi mammillata</i> , žarnjaci <i>Balanophyllia europaea</i> , <i>Cladocora caespitosa</i> i <i>Cereus pedunculatus</i> te razne vrste spužava i

3. REFERENTNI UVJETI PRIJELAZNIH I PRIOBALNIH VODA RIJEKE KRKE I ŠIBENSKOG PRIMORJA

	<p>mногоčetinaša. Na sedimentnom dnu između 10 i 15 m mjestimično je razvijeno naselje zelene alge <i>Valonia macrophysa</i> u kojem se mogu naći rijetke životinje kao što su razne vrste mješćinice, te spužva <i>Suberites domuncula</i>.</p>
B4 RIBLJE ZAJEDNICE	<p>EFI ocjena 2. Ukupni je broj morskih ribljih vrsta u zajednici ≥ 5. Rodovi <i>Solea</i> sp., <i>Spicara</i> sp. <i>Sparidae</i> sp. te <i>Moronidae</i> sp. ili su zastupljeni rijetko ili dominiraju u zajednici. Cipli (<i>Mugilidae</i>), glamci (<i>Gobiidae</i>) i gavun, <i>Atherina boyeri</i> čine glavninu morskih riba u ovim zajednicama. Omnivorne (20-80%) i piscivorne (50-80%) ribe mogu biti znatno zastupljene. Ima ≤ 2 tolerantne vrste. Estuarijskih rezidentnih vrsta ima ili manje od 10% ili iznad 40-50%. Diadromnih vrsta ima ili manje od 10% ili iznad 70%, dok je morskih nedoraslih migrirajućih vrsta ili manje od 10% ili iznad 80%. Indikatorskih vrsta, kao i novih ili unešenih vrsta ima 1-2.</p>

3. REFERENTNI UVJETI PRIJELAZNIH I PRIOBALNIH VODA RIJEKE KRKE I ŠIBENSKOG PRIMORJA

TIP-SPECIFIČNI REFERENTNI UVJETI PRIJELAZNIH VODA RIJEKE KRKE I PRIOBALNIH VODA ŠIBENSKOG PRIMORJA	
TIP: KRKA 2	TIP PRIJELAZNE VODE: PV 3 (S: 5 – 20 PSU; KRUPNOZRNATI SEDIMENT)
A. FIZIČKO-KEMIJSKI POKAZATELJI	
A1. PROZIRNOST:	Prozirnost iznosi 4 m.
A2. OTOPLJENI KISIK	Zasićenje kisikom u površinskom sloju ne prelazi vrijednost od 120 %, a u pridnenom sloju se ne smanjuje ispod 75 %.
A3. KONCENTRACIJE HRANJIVIH SOLI	Anorganski dušik i ortosilikat imaju koncentracije do 60 mmol m ⁻³ . Ortofosfat i ukupni fosfor do 0,08 i 0,3 mmol m ⁻³
B. BIOLOŠKI POKAZATELJI	
B1 KLOROFIL <u>a</u>	Koncentracije klorofila <u>a</u> ≤ 3 mg m ⁻³
B2 FITOPLANKTONSKE ZAJEDNICE	U fitoplanktonskoj zajednici prevladavaju dijatomeje <i>Asterionella formosa</i> i <i>Pseudonitzschia complex</i> . Brojnost stanica nanoplanktona kreće se u rasponu od 10 ⁵ do 10 ⁶ stalice po litri. Brojnost mikroplanktona (>20 μm) uglavnom je u rasponu od 10 ⁴ do 10 ⁵ stanica po litri. Cvatnje autotrofnog cilijata <i>Mesodinium rubrum</i> uobičajene su u ovoim tipu voda poglavito u proljetnom razdoblju.
B3 BENTOSKE ZAJEDNICE	Na sedimentnom dnu između površine i 1,5 m dubine, u moru sniženog saliniteta, razvijene su zajednice brakičnih cvjetnica <i>Zannichellia palustris</i> i <i>Ruppia maritima</i> koje u vrijeme vegetacijskog maksimuma (proljeće i ljeto) mogu prekrivati 100% morsko dno. Na njima se kao epifiti razvijaju svojte rodova <i>Enteromorpha</i> i <i>Cladophora</i> , ali i slatkovodnih zelenih alga rodova <i>Spyrogira</i> i <i>Zygnema</i> , koje u maksimumu razvoja mogu potpuno prekriti cvjetnice. Na stjenovitom dnu je razvijena biocenoza fotofilnih alga u kojoj kao epilit prevladavaju smeđa alga <i>Cystoseira barbata</i> i svojte zelenih alga rodova <i>Enteromorpha</i> , <i>Chaetomorpha</i> i <i>Cladophora</i> . Između 1,5 i 4 m dubine razvijena je livada morske cvjetnice <i>Zostera noltii</i> , koja u maksimumu vegetacije prekriva 100% sedimentno morsko dno.
B4 RIBLJE ZAJEDNICE	EFI ocjena 3-4. Ukupni je broj ribljih vrsta u zajednici ispod 24. Rodovi <i>Solea</i> sp., <i>Spicara</i> sp. <i>Mugilidae</i> sp. <i>Sparidae</i> sp. te <i>Moronidae</i> sp. čine ili manje od 5% ili 50 –80% riblje zajednice. Omnivornih riba ima ili jako malo (1-2%) ili puno (čak i > 80%), dok je piscivornih riba ispod 5% ili iznad 80%. Jako je česta <i>Atherina boyeri</i> . Ima 2-3 tolerantne vrste. Estuarijskih rezidentnih vrsta ima 4. Diadromne vrste ima manje od 5%, dok je morskih nedoraslih migrirajućih vrsta

3. REFERENTNI UVJETI PRIJELAZNIH I PRIOBALNIH VODA RIJEKE KRKE I ŠIBENSKOG PRIMORJA

ispod 10% ili iznad 90%. Indikatorskih vrsta ima od 2 do 7.	
TIP-SPECIFIČNI REFERENTNI UVJETI PRIJELAZNIH VODA RIJEKE KRKE I PRIOBALNIH VODA ŠIBENSKOG PRIMORJA	
TIP: KRKA 3	TIP PRIJELAZNE VODE: PV 4 (S: 5 – 20 PSU; SITNOZRNATI SEDIMENT)
A. FIZIČKO-KEMIJSKI POKAZATELJI	
A1. PROZIRNOST:	Prozirnost iznosi 10 m ili je vidljivo dno. Povremeno pri značajnijem protoku rijeke prozirnost može biti manja.
A2. OTOPLJENI KISIK:	Zasićenje kisikom u površinskom sloju ne prelazi vrijednost od 120 %, a u pridnenom sloju se ne smanjuje ispod 75 %.
A3. KONCENTRACIJE HRANJIVIH SOLI	Anorganski dušik i ortosilikat imaju koncentracije do 60 mmol m ⁻³ . Ortofosfat i ukupni fosfor do 0,08 i 0,3 mmol m ⁻³
B. BIOLOŠKI POKAZATELJI	
B1 KLOROFIL <u>a</u>	Koncentracije klorofila <u>a</u> ≤ 3 mg m ⁻³
B2 FITOPLANKTONSKE ZAJEDNICE	U fitoplanktonskoj zajednici prevladavaju dijatomeje <i>Asterionella formosa</i> i <i>Pseudonitzschia complex</i> . Brojnost stanica nanoplanktona kreće se u rasponu od 10 ⁵ do 10 ⁶ stalice po litri. Brojnost mikroplanktona (>20 μm) uglavnom je u rasponu od 10 ⁴ do 10 ⁵ stanica po litri. Cvatnje autotrofnog cilijata <i>Mesodinium rubrum</i> uobičajene su u ovoim tipu voda poglavito u proljetnom razdoblju.
B3 BENTOSKE ZAJEDNICE	Na sedimentnom dnu između površine i 1,5 m dubine, u sloju sniženog saliniteta razvijene su zajednice brakičnih cvjetnica <i>Zannichellia palustris</i> i <i>Ruppia maritima</i> , koje u vrijeme vegetacijskog maksimuma (proljeće i ljeto) mogu prekrivati 100% morsko dno. Na njima se kao epifiti razvijaju svoje rodova <i>Enteromorpha</i> i <i>Cladophora</i> koje u maksimumu razvoja mogu potpuno prekrivati navedene cvjetnice. Prema većoj dubini (do 6 m) razvijena je livada morske cvjetnice <i>Zostera noltii</i> , koja u maksimumu vegetacije 100% pokriva dno. Na stjenovitom dnu od 0 do 4 m dubine razvijena je biocenoza fotofilnih alga u kojoj kao epilit prevladava vrsta <i>Cystoseira barbata</i> te svoje rodova <i>Enteromorpha</i> , <i>Ulva</i> i <i>Cladophora</i> . Od životinja brojan je školjkaš <i>Mytilus galloprovincialis</i> . Ispod halokline bentoska vegetacija je jako slabo razvijena, dok su životinje zastupljene s razmjerno velikim brojem primjeraka, ali malim brojem vrsta. Prevladavaju bodljikaši <i>Paracentrotus lividus</i> , <i>Cucumaria planci</i> , <i>Antedon mediterranea</i> i <i>Echinaster sepositus</i> , školjkaši <i>Rocellaria dubia</i> , <i>Arca noae</i> , puž <i>Bolinus brandaris</i> , mješćionice

3. REFERENTNI UVJETI PRIJELAZNIH I PRIOBALNIH VODA RIJEKE KRKE I ŠIBENSKOG PRIMORJA

	<p><i>Halocynthia papillosa</i>, <i>Phallusia mammillata</i>, <i>Phallusia fumigata</i> i <i>Microcosmus sulcatus</i>, žarnjak <i>Cladocora caespitosa</i>, te mnogočetinaš <i>Serpula vermicularis</i>. Na sedimentnom dnu između 9 i 15 m dubine razvijena je slobodno ležeća vegetacija s prevladavajućim algama <i>Valonia macrophysa</i> i <i>Phyllophora nervosa</i>, te životinjama: trpom <i>Cucumaria planci</i>, mješčičnicom <i>Phallusia mammillata</i> i žarnjacima <i>Cerianthus membranaceus</i> i <i>Veretillum cynomorium</i>.</p>
B4 RIBLJE ZAJEDNICE	<p>EFI ocjena 2-3. Ukupni je broj ribljih vrsta u zajednici od 5 do 19. Rodovi <i>Solea</i> sp., <i>Spicara</i> sp. <i>Mugilidae</i> sp. <i>Sparidae</i> sp. te <i>Moronidae</i> sp. čine ili manje od 5% ili 50 –80% riblje zajednice. Omnivornih riba ima ili jako malo (1-2%) ili puno (čak i > 80%), dok je piscivornih riba ispod 5% ili iznad 80%. Piscivornma je <i>Anguilla anguilla</i>. Ima 1-2 tolerantne vrste. Estuarijskih rezidentnih vrsta ima 2-3. Diadromne vrste ima manje od 5%, dok je morskih nedoraslih migrirajućih vrsta ispod 30% ili iznad 80%. Indikatorskih vrsta ima 1-4.</p>

3. REFERENTNI UVJETI PRIJELAZNIH I PRIOBALNIH VODA RIJEKE KRKE I ŠIBENSKOG PRIMORJA

TIP-SPECIFIČNI REFERENTNI UVJETI PRIJELAZNIH VODA RIJEKE KRKE I PRIOBALNIH VODA ŠIBENSKOG PRIMORJA	
TIP:KRKA 4	TIP PRIJELAZNE VODE: PV 5 (S: 20 – 30 PSU; KRUPNOZRNATI SEDIMENT)
A. FIZIČKO-KEMIJSKI POKAZATELJI	
A1. PROZIRNOST:	Prozirnost iznosi 12 m ili je vidljivo dno. Povremeno pri značajnijem protoku rijeke prozirnost može biti manja.
A2. OTOPLJENI KISIK:	Zasićenje kisikom u površinskom sloju ne prelazi vrijednost od 120 %, a u pridnenom sloju se ne smanjuje ispod 80 %.
A3. KONCENTRACIJE HRANJIVIH SOLI	Anorganski dušik i ortosilikat imaju koncentracije do 40 mmol m ⁻³ . Ortofosfat i ukupni fosfor do 0,08 i 0,3 mmol m ⁻³
B. BIOLOŠKI POKAZATELJI	
B1 KLOROFIL <u>a</u>	Koncentracije klorofila <u>a</u> ≤ 2 mg m ⁻³
B2 FITOPLANKTONSKE ZAJEDNICE	U fitoplanktonskoj zajednici prevladavaju dijatomeje <i>Cyclotella sp.</i> i <i>Skeletonema costatum</i> . Brojnost stanica nanoplanktona kreće se u rasponu od 10 ⁵ do 10 ⁶ stanica po litri. Brojnost mikroplanktona (>20 μm) uglavnom je u rasponu od 10 ⁴ do 10 ⁵ stanica po litri. Cvatnje autotrofnog cilijata <i>Mesodinium rubrum</i> uobičajene su u ovoim tipu voda poglavito u proljetnom razdoblju.
B3 BENTOSKE ZAJEDNICE	Na sedimentnom dnu između površine i 4 m dubine razvijena je livada morske cvjetnice <i>Zostera noltii</i> . Kao epifiti na njoj prevladavaju svoje rodova <i>Enteromorpha</i> i <i>Cladophora</i> . Na stjenovitom dnu između površine i 4 m dubine razvijena je biocenoza fotofilnih alga u kojoj kao epilit prevladava vrsta <i>Cystoseira barbata</i> te svoje rodova <i>Enteromorpha</i> , <i>Ulva</i> i <i>Cladophora</i> . Od životinja brojna je školjkaš <i>Mytilus galloprovincialis</i> , koji može 100% prekriti dno između površine i 4 m dubine. Ispod halokline bentoska vegetacija je razmjerno dobro razvijena. Na stjenovitom dnu to su naselja u kojima prevladavaju različite svoje roda <i>Cystoseira</i> i mnoge druge epilitske i epifitske alge. Bentoske životinje su zastupljene s razmjerno velikim brojem vrsta, od koji su najznačajnije: bodljikaši <i>Paracentrotus lividus</i> , <i>Cucumaria planici</i> , <i>Antedon mediterranea</i> i <i>Echinaster sepositus</i> , školjkaši <i>Rocellaria dubia</i> i <i>Arca noae</i> , puž <i>Bolinus brandaris</i> , mješčičnice <i>Halocynthia papillosa</i> , <i>Phallusia mammillata</i> , <i>Phallusia fumigata</i> i <i>Microcosmus sulcatus</i> , žarnjak <i>Cladocora caespitosa</i> te mnogočetinaš <i>Serpula vermicularis</i> .
B4 RIBLJE ZAJEDNICE	EFI ocjena 5. Ukupni je broj ribljih vrsta u zajednici iznad 24. Rodovi <i>Solea sp.</i> , <i>Spicara sp.</i> <i>Mugilidae sp.</i> <i>Sparidae sp.</i> te

3. REFERENTNI UVJETI PRIJELAZNIH I PRIOBALNIH VODA RIJEKE KRKE I ŠIBENSKOG PRIMORJA

	<p><i>Moronidae</i> sp. čine od 10-50 % riblje zajednice. Omnivornih riba ima između 2,5 i 20 %, dok je piscivornih riba između 10-50 %. Ima više od 3 tolerantne vrste. Estuarijskih rezidentnih vrsta ima od 10-40%. Diadromne vrste mogu biti zastupljene od 10-70%, dok je morskih nedoraslih migrirajućih vrsta od 30-70%. Indikatorskih vrsta, kao i novih ili unešenih vrsta ima više od 7.</p>
--	--

3. REFERENTNI UVJETI PRIJELAZNIH I PRIOBALNIH VODA RIJEKE KRKE I ŠIBENSKOG PRIMORJA

TIP-SPECIFIČNI REFERENTNI UVJETI PRIJELAZNIH VODA RIJEKE KRKE I PRIOBALNIH VODA ŠIBENSKOG PRIMORJA	
TIP:KRKA 5	TIP PRIJELAZNE VODE: PV 6 (S: 20 – 30 PSU; SITNOZRNATI SEDIMENT)
A. FIZIČKO-KEMIJSKI POKAZATELJI	
A1. PROZIRNOST:	Prozirnost iznosi 12m.
A2. OTOPLJENI KISIK:	Zasićenje kisikom u površinskom sloju ne prelazi vrijednost od 120 %, a u pridnenom sloju se ne smanjuje ispod 80 %.
A3. KONCENTRACIJE HRANJIVIH SOLI	Anorganski dušik i ortosilikat imaju koncentracije do 40 mmol m ⁻³ . Ortofosfat i ukupni fosfor do 0,08 i 0,3 mmol m ⁻³
B. BIOLOŠKI POKAZATELJI	
B1 KLOROFIL <u>a</u>	Koncentracije klorofila <u>a</u> ≤ 2 mg m ⁻³
B2 FITOPLANKTONSKE ZAJEDNICE	U fitoplanktonskoj zajednici prevladavaju dijatomeje <i>Asterionella formosa</i> , <i>Chaetoceros spp.</i> , <i>Skeletonema costatum</i> i <i>Pseudonitzschia complex</i> . Brojnost stanica nanoplanktona kreće se u rasponu od 10 ⁵ do 10 ⁶ stalica po litri. Brojnost mikroplanktona (>20 μm) uglavnom je u rasponu od 10 ⁴ do 10 ⁵ stanica po litri. Najveća brojnost stanica javlja se u proljetnom i zimskom periodu.
B3 BENTOSKE ZAJEDNICE	Na sedimentnom između površine i 1,5 m dubine, u moru sniženog saliniteta, razvijene su zajednice brakičnih cvjetnica <i>Zannichellia palustris</i> i <i>Ruppia maritima</i> . Na njima se kao epifiti razvijaju svojte rodova <i>Enteromorpha</i> i <i>Cladophora</i> . U maksimumu razvoja ove svojte mogu potpuno prekrivati navedene cvjetnice. Prema većoj dubini (5 ili 6 m) razvijena je livada morske cvjetnice <i>Zostera noltii</i> , koja u maksimumu vegetacije 100% prekriva dno. Na stjenovitom dnu između površine i 4 m dubine razvijena je biocenoza fotofilnih alga u kojoj kao epilit prevladava vrsta <i>Cystoseira barbata</i> te svojte rodova <i>Enteromorpha</i> , <i>Ulva</i> i <i>Cladophora</i> . Od životinja brojan je školjkaš <i>Mytilus galloprovincialis</i> , koji može 100% prekriti dno između površine i 5 ili 6 m dubine. Ispod halokline bentoska vegetacija ne postoji, a od bentoskih alga se mogu naći samo pojedinačne svojte. Među životinjama koje su zastupljene s razmjerno velikim brojem primjeraka ali s malim brojem vrsta, prevladavaju bodljikaši <i>Paracentrotus lividus</i> , <i>Cucumaria planci</i> , <i>Antedon mediterranea</i> i <i>Echinaster sepositus</i> , školjkaši <i>Rocellaria dubia</i> i <i>Arca noae</i> , puž <i>Bolinus brandaris</i> , mješčičnice <i>Halocynthia papillosa</i> , <i>Phallusia mammillata</i> , <i>Phallusia</i>

3. REFERENTNI UVJETI PRIJELAZNIH I PRIOBALNIH VODA RIJEKE KRKE I ŠIBENSKOG PRIMORJA

	<i>fumigata</i> i <i>Microcosmus sulcatus</i> , žarnjak <i>Cladocora caespitosa</i> , te mnogočetinaš <i>Serpula vermicularis</i> .
B4 RIBLJE ZAJEDNICE	EFI ocjena 5. Ukupni je broj ribljih vrsta u zajednici iznad 24. Rodovi <i>Solea</i> sp., <i>Spicara</i> sp. <i>Mugilidae</i> sp. <i>Sparidae</i> sp. te <i>Moronidae</i> sp. čine od 10-50 % riblje zajednice. Omnivornih riba ima između 2,5 i 20 %, dok je piscivornih riba između 10-50 %. Ima više od 3 tolerantne vrste. Estuarijskih rezidentnih vrsta ima od 10-40%. Diadromne vrste mogu biti zastupljene od 10-70%, dok je morskih nedoraslih migrirajućih vrsta od 30-70%. Indikatorskih vrsta, kao i novih ili unešenih vrsta ima više od 7.

3. REFERENTNI UVJETI PRIJELAZNIH I PRIOBALNIH VODA RIJEKE KRKE I ŠIBENSKOG PRIMORJA

TIP-SPECIFIČNI REFERENTNI UVJETI PRIJELAZNIH VODA RIJEKE KRKE I PRIOBALNIH VODA ŠIBENSKOG PRIMORJA	
TIP: KRKA 6	TIP PRIOBALNE VODE: OV 4 (S: 30 – 38 PSU; z < 10 m , T < 10 °C)
A. FIZIČKO-KEMIJSKI POKAZATELJI	
A1. PROZIRNOST:	Tijekom godine srednja godišnja prozirnost za čitavo područje iznosi 15m. Sezonske fluktuacije su prihvatljive.
A2. OTOPLJENI KISIK:	Zasićenje kisikom u površinskom sloju ne prelazi vrijednost od 120 %, a u pridnenom sloju se ne smanjuje ispod 80 %.
A3. KONCENTRACIJE HRANJIVIH SOLI	Anorganski dušik i ortosilikat imaju koncentracije do 2 mmol m ⁻³ . Ortofosfat i ukupni fosfor do 0,08 i 0,3 mmol m ⁻³
B. BIOLOŠKI POKAZATELJI	
B1 KLOROFIL <u>a</u>	Koncentracije klorofila <u>a</u> ≤ 1 mg m ⁻³
B2 FITOPLANKTONSKE ZAJEDNICE	Brojnost stanica nanoplanktona kreće se u rasponu od 10 ⁵ do 10 ⁶ stalica po litri. Brojnost mikroplanktona (>20 μm) uglavnom je u rasponu od 10 ³ do 10 ⁵ stanica po litri. U fitoplanktonskoj zajednici prevladavaju dijatomeje s najvećom brojnošću u proljetnom razdoblju, roda <i>Chaetoceros</i> spp. i <i>Pseudonitzschia</i> spp. dok u ljetnom razdoblju prevladavaju sitni neoklopljeni dinoflagelati i mikroflagelati.
B3 BENTOSKE ZAJEDNICE	<p>Na sedimentnom dnu do 4 ili 5 m dubine, u plitkim i nešto zaštićenim uvalama razvijena je livada morske cvjetnice <i>Cymodocea nodosa</i>. Od životinja u toj biocenozi su razmjeno česti: trp <i>Holothuria tubulosa</i>, puž <i>Trunculariopsis trunculus</i>, vlasulja <i>Anemonia sulcata</i>, rakovica <i>Maia verrucosa</i>, kameni koralj <i>Cladocora caespitosa</i>, mnogočetinaš <i>Spirographis spallanzani</i> i druge vrste, naročito školjkaša.</p> <p>Na pjeskovitom dnu između 5 i 20 ili 25 m dubine razvijena je biocenoza morske cvjetnice <i>Posidonia oceanica</i>. U građi te biocenoze sudjeluju mnoge epifitske alge i životinje (sedentarni mnogočetinaši, spužve, mahovnjaci, hidroidi, sinascidije i dr.), kao i na pijesku prisutne mnoge životinje, od kojih su najznačajnije trp <i>Holothuria tubulosa</i>, ježinac <i>Sphaerechinus granularis</i> i <i>Psammechinus microtuberculatus</i>, morska dlakavica <i>Antedon mediterranea</i>, zvjezdače <i>Astropecten spinulosus</i> i <i>Echinaster sepositus</i> te neke vrste dekapodnih rakova, puževa i školjkaša (npr. zaštićena vrsta <i>Pinna nobilis</i>).</p> <p>Na stjenovitom dnu u zoni plime i oseke razvijena je zajednica mediolitoralnih stijena u kojoj od alga prevladavaju svoje rodova <i>Sphacelaria</i>, <i>Laurencia</i>, <i>Polysiphonia</i>, <i>Phymatolithon</i>, <i>Lithothamnion</i>, te na nekim</p>

3. REFERENTNI UVJETI PRIJELAZNIH I PRIOBALNIH VODA RIJEKE KRKE I ŠIBENSKOG PRIMORJA

mjestima svojite koje zbog utjecaja voda rijeke Krke i lokalnih izvora slatke vode mogu podnijeti more nešto nižeg saliniteta (svojite rodova *Ulva*, *Enteromorpha* i *Cladophora*). Na lokalitetima koja su izvan ujecaja onečišćenih voda u ovoj biocenozi mogu se naći čuperci jadranskog endema *Fucus virsoides*. U tim zajednicama česti su puževi *Patella aspera*, *Patella lusitanica*, *Monodonta turbinata* i vrste roda *Gibbula*, crvena moruzgva *Actinia equina*, ciripedni račići *Chthamalus stellatus* i *Balanus* sp. te školjkaši *Mytilus galloprovincialis* i *Mytilaster minimus*

Na stjenovitom dnu, između površine i 4-5 m dubine, ovisno o izloženosti, razvijeni su različiti facijesi biocenoze fotofilnih alga čiji su glavni elementi različite svojite smeđih alga roda *Cystoseira* (*C. spicata*, *C. compressa*, *C. crinitopphylla*, *C. barbata*), te mnoge fotofilne epilitske alge od kojih su najznačajnije svojite rodova *Sargassum*, *Halopteris*, *Padina*, *Sphacelaria*, *Laurencia* i dr. Dublje od 4 ili 5 m na čistom stjenovitom dnu razvija se facijes *Cystoseira adriatica*, a na niskim stijenama koje su prekrivena s različito debelim slojem pijeska razvijeni su facijesi *Cystoseira corniculata* ssp. *laxior* i *Cystoseira foeniculacea*, uz koju su česte alge *Sargassum salicifolium*, *Dasycladus clavaeformis*, *Anadymene stellata*, *Dilophus fasciola*, *Amphyroa rigida* i dr. U naselju fotofilnih alga žive raznolike bentoske životinje. U kamenu žive spužve roda *Cliona*, te školjkaši *Rocelaria dubia* i *Lithophaga lithophaga*. Na samom kamenu česti su ježinci *Paracentrotus lividus* i *Arbacia lixula* te rjeđe *Sphaerechinus granularis*, spužve *Chondrosia reniformis*, *Verongia aerophoba*, *Spongia officinalis*, vrste roda *Ircinia* i druge, mješčičnica *Halocynthia papillosa*, zvjezdače *Marthasterias glacialis* i *Coscinasterias tenuispina*, školjkaši *Arca noae*, *Mytilus galloprovincialis* i mnogi drugi. Na talusu fotofilnih alga žive brojne vrste bentoskih beskralješnjaka, kao što su puževi, spužve, hidroidi, mnogočetinaši, mješčičnice, zmijače i mnoge druge.

Dublje od 25 (-30) m razvijena je koraligenska biocenoza u čijoj građi od alga sudjeluju vrste *Vidalia volubilis*, *Rityphlaea tinctoria*, *Flabellia petiolata*, *Litophyllum fruticulosum*, *Valonia macrophysa*, *Halimeda tuna*, *Peyssonnelia squamaria* i *P. rubra*, a od životinja: spužve *Petrosia ficiformis*, *Chondrosia reniformis*, vrste roda *Ircinia* i *Axinella* i mnoge druge, žarnjak *Parazoanthus axinellae*, korjenonožac *Miniacina miniacea*, te brojni mnogočetinaši sjedilačkog i pokretnog tipa, mahovnjaci, bodljikaši i vrste drugih scijafilnih životinja.

U sjeni krošanja algi iz roda *Cystoseira*, na rizomima morske cvjetnice *Posidonia oceanica* te na zasjenjenim mjestima strmih dijelova stjenovite obale i kamenih gromada, razvijen je pretkoraligenski aspekt koraligenske biocenoze. U građi ove biocenoze sudjeluju mnoge bentoske alge i životinje, među kojima su najznačajnije od algi *Peyssonnelia rubra*, *Peyssonnelia polymorpha*, *Pseudochlorodesmis furcellata*, *Halimeda tuna*, *Rhodophyllis divaricata*, *Flabellia petiolata* i *Cladophora prolifera*, a od životinja: spužve *Spirastrela*

3. REFERENTNI UVJETI PRIJELAZNIH I PRIOBALNIH VODA RIJEKE KRKE I ŠIBENSKOG PRIMORJA

	<p><i>cunctatrix</i>, <i>Petrosia ficiformis</i>, <i>Chondrosia reniformis</i> te vrste roda <i>Ircinia</i>, mahovnjak <i>Schizobrachiella sanguinea</i>, mješćićnica <i>Halocynthia papillosa</i> i druge vrste sjenovitog biotopa.</p>
B4 RIBLJE ZAJEDNICE	<p>EFI ocjena 4-5. Ukupni je broj ribljih vrsta u zajednici od 20 do 24, ili čak iznad 24. Rodovi <i>Solea</i> sp., <i>Spicara</i> sp. <i>Mugilidae</i> sp. <i>Sparidae</i> sp. te <i>Moronidae</i> sp. čine od 10-50 % riblje zajednice, ili su na nekim područjima nešto slabvije zastupljeni. Omnivornih riba ima između 2,5 i 20 %, dok je piscivornih riba između 10-50 %. Trofički status negdje malo odstupa od gore navedenog. Ima 1 ili nijedna estuarijski tolerantna vrsta. Estuarijskih rezidentnih vrsta nema. Diadromnih vrsta nema, dok je morskih nedoraslih migrirajućih vrsta od 30-70%. Indikatorskih vrsta, kao i novih ili unešenih vrsta ima više od 7.</p>

3. REFERENTNI UVJETI PRIJELAZNIH I PRIOBALNIH VODA RIJEKE KRKE I ŠIBENSKOG PRIMORJA

3.3.2. Referentna mjesta prijelaznih i priobalnih voda rijeke Krke i šibenskog primorja

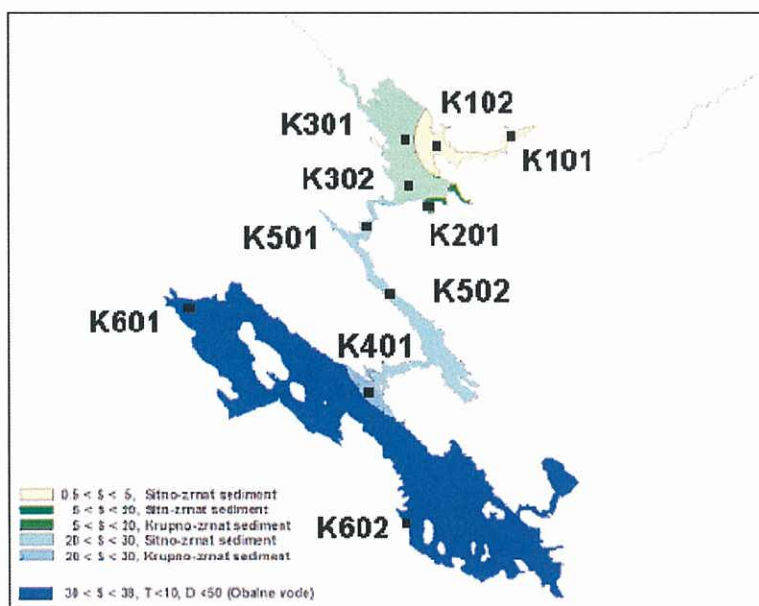
Kriteriji za odabir referentnih mjesta u pojedinim tipovima prijelaznih i priobalnih voda rijeke Krke i šibenskog primorja bili su:

- slabo izraženi antropogeni utjecaji,
- raznolikost u okviru pojedinog tipa,
- raspoloživost podataka o fizikalno-kemijskim, biološkim i hidromorfološkim obilježjima.

Za većinu postaja sva tri kriterija su zadovoljena, međutim za četiri postaje ne postoje dostupni podaci (Tablica 23). Položaj izabranih referentnih mjesta prikazan je na slici 34.

Tablica 23. Referentna mjesta za sve tipove prijelaznih i priobalnih voda rijeke Krke i Šibenskog primorja

TIP PRIJELAZNE ILI PRIOBALNE VODE	POSTAJA	φ	λ	DOSTUPNI PODACI
Krka1	K101	43 ⁰ 48.90'	15 ⁰ 55.50'	1984 - 1989
	K102	43 48.56'	15 ⁰ 53.23'	1984 - 1989
Krka2	K201	43 ⁰ 47.25'	15 ⁰ 52.81'	-
Krka3	K301	43 ⁰ 47.60'	15 ⁰ 52.80'	1984 - 1989
	K302	43 ⁰ 47.66'	15 ⁰ 52.18'	-
Krka4	K401	43 ⁰ 43.10'	15 ⁰ 51.02'	-
Krka5	K501	43 ⁰ 46.61'	15 ⁰ 50.85'	-
	K502	43 ⁰ 46,4'	15 ⁰ 50.4'	1998 -
Krka6	K601	43 ⁰ 44.79'	15 ⁰ 46.5'	1998 -
	K602	43 ⁰ 39.21'	15 ⁰ 51.02'	1998 -



Slika 34. Referentna mjesta

4. GRANICE KLASA ZA VRLO DOBRO, DOBRO I UMJERENO DOBRO EKOLOŠKO STANJE PRIJELAZNIH I PRIOBALNIH VODA RIJEKE KRKE I ŠIBENSKOG PRIMORJA

4. Granice klasa za vrlo dobro, dobro i umjereno dobro ekološko stanje prijelaznih i priobalnih voda rijeke Krke i šibenskog primorja

TIP: KRKA 1	PV 2	S = 0,5 – 5 PSU SITNOZRNATI SEDIMENT	EKOLOŠKO STANJE VRLO DOBRO
Prozirnost	≥ 7m ili se vidi dno		
Otopljeni kisik	Zasićenje se nalazi između 50 i 120%		
Hranjive soli	Anorganski dušik i ortosilikat imaju koncentracije do 80 mmol m ⁻³ . Ortofosfat i ukupni fosfor do 0,12 i 0,35 mmol m ⁻³ .		
Fitoplankton	Koncentracije klorofila a 3 – 7 mg m ⁻³		
Bentoske zajednice	Pokrovnost zajednica (osobito do 5m dubine) preko 70%. Prisutni svi strukturalni elementi.		
Riblje zajednice	EFI ocjena 1. Sve vrijednosti analiziranih parametara unutar definiranih granica.		

TIP: KRKA 1	PV 2	S = 0,5 – 5 PSU SITNOZRNATI SEDIMENT	EKOLOŠKO STANJE DOBRO
Prozirnost	≥ 6m ili se vidi dno		
Otopljeni kisik	Zasićenje se nalazi između 50 i 140%		
Hranjive soli	Anorganski dušik i ortosilikat imaju koncentracije do 80 mmol m ⁻³ . Ortofosfat i ukupni fosfor do 0,16 i 0,4 mmol m ⁻³ .		
Fitoplankton	Koncentracije klorofila a 7 – 20 mg m ⁻³		
Bentoske zajednice	Pokrovnost zajednica (osobito do 5 m dubine) između 30 i 70%. Prisutni svi strukturalni elementi.		
Riblje zajednice	EFI ocjena 1. Neki analizirani parametri imaju granične vrijednosti.		

4. GRANICE KLASA ZA VRLO DOBRO, DOBRO I UMJERENO DOBRO EKOLOŠKO STANJE PRIJELAZNIH I PRIOBALNIH VODA RIJEKE KRKE I ŠIBENSKOG PRIMORJA

TIP: KRKA1	PV 2	S = 0,5 – 5 PSU SITNOZRNATI SEDIMENT	EKOLOŠKO STANJE UMJERENO DOBRO
Prozirnost	≥ 5m		
Otopljeni kisik	Zasićenje se nalazi između 40 i 160%		
Hranjive soli	Anorganski dušik i ortosilikat imaju koncentracije do 80 mmol m ⁻³ . Ortofosfat i ukupni fosfor do 0,2 i 0,5 mmol m ⁻³ .		
Fitoplankton	Koncentracije klorofila a ≥ 20 mg m ⁻³		
Bentoske zajednice	Pokrovnost zajednica (osobito do 5m dubine) manja od 30 % pri čemu nedostaju ili su jako reducirani neki elementi.		
Riblje zajednice	EFI ocjena 1. Većina analiziranih parametara ima granične vrijednosti.		

TIP: KRKA 2	PV 3	S = 5 – 20 PSU KRUPNOZRNATI SEDIMENT	EKOLOŠKO STANJE VRLO DOBRO
Prozirnost	4m		
Otopljeni kisik	Zasićenje se nalazi između 65 i 120%		
Hranjive soli	Anorganski dušik i ortosilikat imaju koncentracije do 60 mmol m ⁻³ . Ortofosfat i ukupni fosfor do 0,12 i 0,35 mmol m ⁻³ .		
Fitoplankton	Koncentracije klorofila a <u>≥</u> 3 - 7 mg m ⁻³		
Bentoske zajednice	Pokrovnost zajednica (osobito do 4 m dubine) preko 70 %. Prisutni svi strukturalni elementi.		
Riblje zajednice	EFI ocjena 2-3. Većina analiziranih parametara ima vrijednosti definirane za EFI ocjenu 3		

4. GRANICE KLASA ZA VRLO DOBRO, DOBRO I UMJERENO DOBRO EKOLOŠKO STANJE PRIJELAZNIH I PRIOBALNIH VODA RIJEKE KRKE I ŠIBENSKOG PRIMORJA

TIP: KRKA 2	PV 3	S = 5 – 20 PSU KRUPNOZRNATI SEDIMENT	EKOLOŠKO STANJE DOBRO
Prozirnost	11-12m		
Otopljeni kisik	Zasićenje se nalazi između 50 i 140%		
Hranjive soli	Anorganski dušik i ortosilikat imaju koncentracije do 60 mmol m ⁻³ . Ortofosfat i ukupni fosfor do 0,16 i 0,4 mmol m ⁻³ .		
Fitoplankton	Koncentracije klorofila <u>a</u> 7 - 10 mg m ⁻³		
Bentoske zajednice	Pokrovnost zajednica (osobito do 4 m dubine) između 30 i 70%. Prisutni svi strukturalni elementi.		
Riblje zajednice	EFI ocjena 2-3. Većina analiziranih parametara ima granične vrijednosti između EFI ocjena 2 i 3.		

TIP: KRKA 2	PV 3	S = 5 – 20 PSU KRUPNOZRNATI SEDIMENT	EKOLOŠKO STANJE UMJERENO DOBRO
Prozirnost	4m		
Otopljeni kisik	Zasićenje se nalazi između 40 i 160%		
Hranjive soli	Anorganski dušik i ortosilikat imaju koncentracije do 60 mmol m ⁻³ . Ortofosfat i ukupni fosfor do 0,2 i 0,5 mmol m ⁻³ .		
Fitoplankton	Koncentracije klorofila <u>a</u> ≥ 10 mg m ⁻³		
Bentoske zajednice	Pokrovnost zajednica (osobito do 4 m dubine) manja od 30 % pri čemu nedostaju ili su jako reducirani neki elementi.		
Riblje zajednice	EFI ocjena 2-3. Većina analiziranih parametara ima vrijednosti definirane za EFI ocjenu 2.		

4. GRANICE KLASA ZA VRLO DOBRO, DOBRO I UMJERENO DOBRO EKOLOŠKO STANJE PRIJELAZNIH I PRIOBALNIH VODA RIJEKE KRKE I ŠIBENSKOG PRIMORJA

TIP: KRKA 3	PV 4	S = 5 – 20 PSU SITNOZRNATI SEDIMENT	EKOLOŠKO STANJE VRLO DOBRO
Prozirnost	≥ 9 m, ili se vidi dno		
Otopljeni kisik	Zasićenje se nalazi između 70 i 120%		
Hranjive soli	Anorganski dušik i ortosilikat imaju koncentracije do 60 mmol m ⁻³ . Ortofosfat i ukupni fosfor do 0,12 i 0,35 mmol m ⁻³ .		
Fitoplankton	Koncentracije klorofila <u>a</u> 3 - 7 mg m ⁻³		
Bentoske zajednice	Pokrovnost zajednica (osobito do 4m dubine) preko 70 %. Prisutni svi strukturalni elementi.		
Riblje zajednice	EFI ocjena 1-2. Većina analiziranih parametara ima vrijednosti definirane za EFI ocjenu 2.		

TIP: KRKA 3	PV 4	S = 5 – 20 PSU SITNOZRNATI SEDIMENT	EKOLOŠKO STANJE DOBRO
Prozirnost	≥ 8 m ili se vidi dno		
Otopljeni kisik	Zasićenje se nalazi između 50 i 140%		
Hranjive soli	Anorganski dušik i ortosilikat imaju koncentracije do 60 mmol m ⁻³ . Ortofosfat i ukupni fosfor do 0,16 i 0,4 mmol m ⁻³ .		
Fitoplankton	Koncentracije klorofila <u>a</u> 7 - 10 mg m ⁻³		
Bentoske zajednice	Pokrovnost zajednica (osobito do 4 m dubine) između 30 i 70%. Prisutni svi strukturalni elementi.		
Riblje zajednice	EFI ocjena 1-2. Većina analiziranih parametara ima granične vrijednosti između EFI ocjena 1 i 2.		

4. GRANICE KLASA ZA VRLO DOBRO, DOBRO I UMJERENO DOBRO EKOLOŠKO STANJE PRIJELAZNIH I PRIOBALNIH VODA RIJEKE KRKE I ŠIBENSKOG PRIMORJA

TIP: KRKA 3	PV 4	S = 5 – 20 PSU SITNOZRNATI SEDIMENT	EKOLOŠKO STANJE UMJERENO DOBRO
Prozirnost	≥ 7 m		
Otopljeni kisik	Zasićenje se nalazi između 40 i 160%		
Hranjive soli	Anorganski dušik i ortosilikat imaju koncentracije do 60 mmol m ⁻³ . Ortofosfat i ukupni fosfor do 0,2 i 0,5 mmol m ⁻³ .		
Fitoplankton	Koncentracije klorofila <u>a</u> ≥ 10 mg m ⁻³		
Bentoske zajednice	Pokrovnost zajednica (osobito do 4m dubine) manja od 30 % pri čemu nedostaju ili su jako reducirani neki elementi.		
Riblje zajednice	EFI ocjena 1-2. Većina analiziranih parametara ima vrijednosti definirane za EFI ocjenu 1.		

TIP: KRKA 4	PV 5	S = 20 – 30 PSU KRUPNOZRNATI SEDIMENT	EKOLOŠKO STANJE VRLO DOBRO
Prozirnost	≥11 m		
Otopljeni kisik	Zasićenje se nalazi između 75 i 120%		
Hranjive soli	Anorganski dušik i ortosilikat imaju koncentracije do 40 mmol m ⁻³ . Ortofosfat i ukupni fosfor do 0,12 i 0,35 mmol m ⁻³ .		
Fitoplankton	Koncentracije klorofila <u>a</u> 2 – 5 mg m ⁻³		
Bentoske zajednice	Pokrovnost zajednica (osobito do 4m dubine) preko 70 %. Prisutni svi strukturalni elementi.		
Riblje zajednice	EFI ocjena 5. Sve vrijednosti analiziranih parametara unutar definiranih granica.		

4. GRANICE KLASA ZA VRLO DOBRO, DOBRO I UMJERENO DOBRO EKOLOŠKO STANJE PRIJELAZNIH I PRIOBALNIH VODA RIJEKE KRKE I ŠIBENSKOG PRIMORJA

TIP: KRKA 4	PV 5	S = 20 – 30 PSU KRUPNOZRNATI SEDIMENT	EKOLOŠKO STANJE DOBRO
Prozirnost	≥ 9 m		
Otopljeni kisik	Zasićenje se nalazi između 50 i 140%		
Hranjive soli	Anorganski dušik i ortosilikat imaju koncentracije do 40 mmol m ⁻³ . Ortofosfat i ukupni fosfor do 0,16 i 0,4 mmol m ⁻³ .		
Fitoplankton	Koncentracije klorofila <u>a</u> 5 – 10 mg m ⁻³		
Bentoske zajednice	Pokrovnost zajednica (osobito do 4 m dubine) između 30 i 70%. Prisutni svi strukturalni elementi.		
Riblje zajednice	EFI ocjena 5. Neki analizirani parametri imaju granične vrijednosti za EFI ocjenu 4.		

TIP: KRKA 4	PV 5	S = 20 – 30 PSU KRUPNOZRNATI SEDIMENT	EKOLOŠKO STANJE UMJERENO DOBRO
Prozirnost	≥ 7 m		
Otopljeni kisik	Zasićenje se nalazi između 40 i 160%		
Hranjive soli	Anorganski dušik i ortosilikat imaju koncentracije do 40 mmol m ⁻³ . Ortofosfat i ukupni fosfor do 0,2 i 0,5 mmol m ⁻³ .		
Fitoplankton	Koncentracije klorofila <u>a</u> ≥ 10 mg m ⁻³		
Bentoske zajednice	Pokrovnost zajednica (osobito do 4m dubine) manja od 30 % pri čemu nedostaju ili su jako reducirani neki elementi.		
Riblje zajednice	EFI ocjena 5. Većina analiziranih parametara ima donje granične vrijednosti definirane za EFI ocjenu 4.		

4. GRANICE KLASA ZA VRLO DOBRO, DOBRO I UMJERENO DOBRO EKOLOŠKO STANJE PRIJELAZNIH I PŘIOBALNIH VODA RIJEKE KRKE I ŠIBENSKOG PRIMORJA

TIP: KRKA 5	PV 6	S = 20 – 30 PSU SITNOZRNATI SEDIMENT	EKOLOŠKO STANJE VRLO DOBRO
Prozirnost	≥ 11 m		
Otopljeni kisik	Zasićenje se nalazi između 75 i 120%		
Hranjive soli	Anorganski dušik i ortosilikat imaju koncentracije do 40 mmol m ⁻³ . Ortofosfat i ukupni fosfor do 0,12 i 0,35 mmol m ⁻³ .		
Fitoplankton	Koncentracije klorofila <u>a</u> 2 - 5 mg m ⁻³		
Bentoske zajednice	Pokrovnost zajednica (osobito do 4m dubine) preko 70 %. Prisutni svi strukturalni elementi.		
Riblje zajednice	EFI ocjena 5. Sve vrijednosti analiziranih parametara unutar definiranih granica.		

TIP: KRKA 5	PV 6	S = 20 – 30 PSU SITNOZRNATI SEDIMENT	EKOLOŠKO STANJE DOBRO
Prozirnost	≥ 9 m		
Otopljeni kisik	Zasićenje se nalazi između 50 i 140%		
Hranjive soli	Anorganski dušik i ortosilikat imaju koncentracije do 40 mmol m ⁻³ . Ortofosfat i ukupni fosfor do 0,16 i 0,4 mmol m ⁻³ .		
Fitoplankton	Koncentracije klorofila <u>a</u> 5 -10 mg m ⁻³		
Bentoske zajednice	Pokrovnost zajednica (osobito do 4 m dubine) između 30 i 70%. Prisutni svi strukturalni elementi.		
Riblje zajednice	EFI ocjena 5. Neki analizirani parametri imaju granične vrijednosti za EFI ocjenu 4.		

4. GRANICE KLASA ZA VRLO DOBRO, DOBRO I UMJERENO DOBRO EKOLOŠKO STANJE PRIJELAZNIH I PRIOBALNIH VODA RIJEKE KRKE I ŠIBENSKOG PRIMORJA

TIP KRKA 5	PV6	S = 20 – 30 PSU SITNOZRNATI SEDIMENT	EKOLOŠKO STANJE UMJERENO DOBRO
Prozirnost	≥ 7 m		
Otopljeni kisik	Zasićenje se nalazi između 40 i 160%		
Hranjive soli	Anorganski dušik i ortosilikat imaju koncentracije do 40 mmol m ⁻³ . Ortofosfat i ukupni fosfor do 0,2 i 0,5 mmol m ⁻³ .		
Fitoplankton	Koncentracije klorofila <u>a</u> ≥ 10 mg m ⁻³		
Bentoske zajednice	Pokrovnost zajednica (osobito do 4m dubine) manja od 30 % pri čemu nedostaju ili su jako reducirani neki elementi.		
Riblje zajednice	EFI ocjena 5. Većina analiziranih parametara ima donje granične vrijednosti definirane za EFI ocjenu 4.		

TIP: KRKA 6	OV 4	S = 30 – 38 PSU Z < 50M, T _{MIN} < 10°C	EKOLOŠKO STANJE VRLO DOBRO
Prozirnost	≥ 14 m		
Otopljeni kisik	Zasićenje se nalazi između 75 i 120%		
Hranjive soli	Anorganski dušik i ortosilikat imaju koncentracije do 3 mmol m ⁻³ . Ortofosfat i ukupni fosfor do 0,12 i 0,35 mmol m ⁻³ .		
Fitoplankton	Koncentracije klorofila <u>a</u> 1 - 2 mg m ⁻³		
Bentoske zajednice	Pokrovnost svih zajednica (osobito do 5 m dubine) preko 70 %. Prisutni svi strukturalni elementi.		
Riblje zajednice	EFI ocjena 4. Sve vrijednosti analiziranih parametara unutar definiranih granica.		

4. GRANICE KLASA ZA VRLO DOBRO, DOBRO I UMJERENO DOBRO EKOLOŠKO STANJE PRIJELAZNIH I PRIOBALNIH VODA RIJEKE KRKE I ŠIBENSKOG PRIMORJA

TIP: KRKA 6	OV 4	S = 30 – 38 PSU Z < 50M, T _{MIN} < 10°C	EKOLOŠKO STANJE DOBRO
Prozirnost	≥ 12 m		
Otopljeni kisik	Zasićenje se nalazi između 70 i 130%		
Hranjive soli	Anorganski dušik i ortosilikat imaju koncentracije do 4 mmol m ⁻³ . Ortofosfat i ukupni fosfor do 0,16 i 0,4 mmol m ⁻³ .		
Fitoplankton	Koncentracije klorofila <u>a</u> 2 - 5 mg m ⁻³		
Bentoske zajednice	Pokrovnost zajednica (osobito do 4 m dubine) između 30 i 70%. Prisutni svi strukturalni elementi.		
Riblje zajednice	EFI ocjena 4. Neki analizirani parametri imaju granične vrijednosti za EFI ocjenu 4.		

TIP: KRKA 6	OV 4	S = 30 – 38 PSU Z < 50M, T _{MIN} < 10°C	EKOLOŠKO STANJE UMJERENO DOBRO
Prozirnost	≥ 10 m		
Otopljeni kisik	Zasićenje se nalazi između 60 i 150%		
Hranjive soli	Anorganski dušik i ortosilikat imaju koncentracije do 6 mmol m ⁻³ . Ortofosfat i ukupni fosfor do 0,2 i 0,5 mmol m ⁻³ .		
Fitoplankton	Koncentracije klorofila <u>a</u> ≥ 5 mg m ⁻³		
Bentoske zajednice	Pokrovnost zajednica (osobito do 4m dubine) manja od 30 % pri čemu nedostaju ili su jako reducirani neki elementi.		
Riblje zajednice	EFI ocjena 4. Većina analiziranih parametara ima donje granične vrijednosti definirane za EFI ocjenu 3.		

5. PROCJENA EKOLOŠKOG STANJA PRIJELAZNIH I PRIOBALNIH VODA RIJEKE KRKE I ŠIBENSKOG PRIMORJA

5. Procjena ekološkog stanja prijelaznih i priobalnih voda rijeke Krke i šibenskog primorja

Procjena ekološkog stanja donijeta je po principu "najslabije karike", tj. ekološko stanje pojedinog tipa vode ocijenjeno je prema najlošije ocijenjenom parametru. Prozirnost* je ocijenjena, ali zbog nepoznavanja svih čimbenika koji utječu na prozirnost u prijelaznim vodama, kao i ograničenog broja podataka, nije uzeta u obzir za ukupnu ocjenu ekološkog stanja.

TIP: KRKA 1	PV 2	S = 0,5 – 5 PSU SITNOZRNATI SEDIMENT	EKOLOŠKO STANJE
PROZIRNOST*	<i>Stanje prozirnosti umjereno dobro/slabo</i>		
OTOPLJENI KISIK	Vrlo dobro		
HRANJIVE SOLI	Vrlo dobro		
FITOPLANKTON	Vrlo dobro		
BENTOSKE ZAJEDNICE	Vrlo dobro		
RIBLJE ZAJEDNICE	Dobro		
UKUPNA OCJENA EKOLOŠKOG STANJA	Dobro		

TIP: KRKA 2	PV 3	S = 5 – 20 PSU KRUPNOZRNATI SEDIMENT	EKOLOŠKO STANJE
PROZIRNOST*	<i>Niska prozirnost, stanje prozirnosti slabo</i>		
OTOPLJENI KISIK	Vrlo dobro		
HRANJIVE SOLI	Vrlo dobro		
FITOPLANKTON	Vrlo dobro		
BENTOSKE ZAJEDNICE	Vrlo dobro		
RIBLJE ZAJEDNICE	Vrlo dobro.		
UKUPNA OCJENA EKOLOŠKOG STANJA	Vrlo dobro		

5. PROCJENA EKOLOŠKOG STANJA PRIJELAZNIH I PRIOBALNIH VODA RIJEKE KRKE I ŠIBENSKOG PRIMORJA

TIP: KRKA 3	PV 5	S = 5 – 20 PSU SITNOZRNATI SEDIMENT	EKOLOŠKO STANJE
<i>PROZIRNOST*</i>	<i>Niska prozirnost, stanje prozirnosti slabo</i>		
OTOPLJENI KISIK	Vrlo dobro		
HRANJIVE SOLI	Vrlo dobro		
FITOPLANKTON	Vrlo dobro		
BENTOSKE ZAJEDNICE	Dobro		
RIBLJE ZAJEDNICE	Dobro		
UKUPNA OCJENA EKOLOŠKOG STANJA	Dobro		

TIP: KRKA 4	PV 5	S = 20 – 30 PSU KRUPNOZRNATI SEDIMENT	EKOLOŠKO STANJE
<i>PROZIRNOST*</i>	<i>Niska prozirnost, stanje prozirnosti slabo</i>		
OTOPLJENI KISIK	Vrlo dobro		
HRANJIVE SOLI	Vrlo dobro		
FITOPLANKTON	Vrlo dobro		
BENTOSKE ZAJEDNICE	Vrlo dobro		
RIBLJE ZAJEDNICE	Vrlo dobro		
UKUPNA OCJENA EKOLOŠKOG STANJA	Vrlo dobro		

5. PROCJENA EKOLOŠKOG STANJA PRIJELAZNIH I PRIOBALNIH VODA RIJEKE KRKE I ŠIBENSKOG PRIMORJA

TIP: KRKA 5	PV 6	S = 20 – 30 PSU SITNOZRNATI SEDIMENT	EKOLOŠKO STANJE
PROZIRNOST*	<i>Niska prozirnost, stanje prozirnosti slabo</i>		
OTOPLJENI KISIK	Dobro		
HRANJIVE SOLI	Dobro		
FITOPLANKTON	Dobro		
BENTOSKE ZAJEDNICE	Dobro, osim gradske luke i Mandaline koje se mogu ocijeniti kao umjereno dobro		
RIBLJE ZAJEDNICE	Vrlo dobro.		
UKUPNA OCJENA EKOLOŠKOG STANJA	Dobro		

TIP: KRKA 6	OV 4	S = 30– 38 PSU Z < 50M, T _{MIN} < 10°C	EKOLOŠKO STANJE
PROZIRNOST*	<i>Niska prozirnost, stanje prozirnosti slabo</i>		
OTOPLJENI KISIK	Vrlo dobro		
HRANJIVE SOLI	Vrlo dobro		
FITOPLANKTON	Vrlo dobro		
BENTOSKE ZAJEDNICE	Vrlo dobro		
RIBLJE ZAJEDNICE	Dobro.		
UKUPNA OCJENA EKOLOŠKOG STANJA	Dobro		

6. INTERKALIBRACIJSKI REGISTAR (MREŽA) ZA PRIJELAZNE I PRIOBALNE VODE ZA VODNO PODRUČJE DALMATINSKIH SLIVOVA

6. Interkalibracijski registar (mreža) za prijelazne i priobalne vode za Vodno područje dalmatinskih slivova

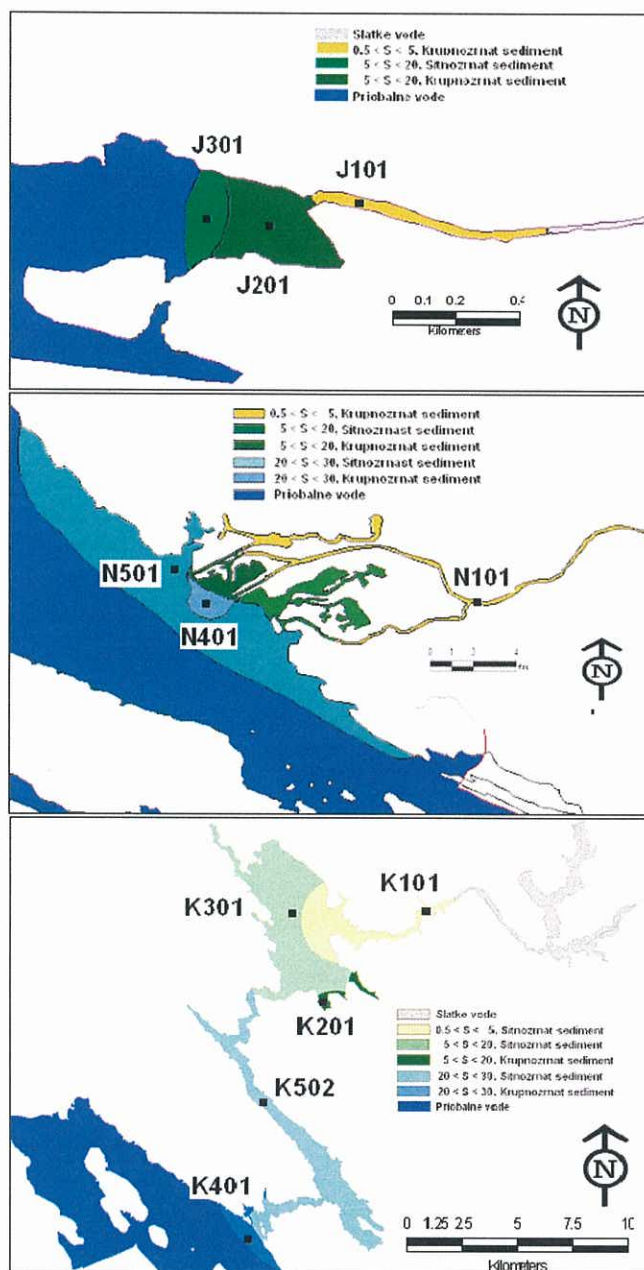
Mjesta za interkalibraciju po tipovima prijelaznih i priobalnih voda prikazani su u tablicama 24 i 25, te na slikama 35 i 36.

Tablica 24. Mjesta za interkalibraciju po tipovima prijelaznih voda.

TIP PRIJELAZNE VODE	MED-TIP	POSTAJA / POLOŽAJ	φ	λ	EKOLOŠKO STANJE
PV1	TW-M5	N101 / Neretva	43° 01.08'	17° 34.13'	Vrlo dobro / dobro
	TW-M5	J101 / Jadro	43° 32.02'	16° 28.83'	Dobro / umjereno dobro
PV2	TW-M5	K101 / Krka	43° 48.90'	15° 55.50'	Vrlo dobro / dobro
PV3	TW-M5	K201 / Krka	43° 47.25'	15° 52.81'	Vrlo dobro / dobro
	TW-M5	J201 / Jadro	43° 32.05'	16° 28.37'	Dobro / umjereno dobro
PV4	TW-M5	K301 / Krka	43° 47.60'	15° 52.80'	Vrlo dobro / dobro
	TW-M5	J301 / Jadro	43° 32.05'	16° 28.17'	Dobro / umjereno dobro
PV5	TW-M5	K401 / Krka	43° 43.10'	15° 51.02'	Vrlo dobro / dobro
	TW-M5	N401 / Neretva	43° 01.35'	17° 26.90'	Vrlo dobro / dobro
PV6	TW-M5	K502 / Krka	43° 46.4'	15° 50.4'	Dobro / umjereno dobro
	TW-M5	N501 / Neretva	43° 01.26'	17° 24.72'	Vrlo dobro / dobro
PV1	TW-M7	B101 / Bačinska jezera	43° 04.92'	17° 26.43'	*Vrlo dobro / dobro
PV6	TW-M7	R101 / Jezero «Zmajevsko oko»	43° 31.90'	15° 57.57'	Dobro / umjereno dobro

* Procijenjeno. TIP TW-M6 se ne pojavljuje u prijelaznim vodama dalmatinskog slivnog područja

6. INTERKALIBRACIJSKI REGISTAR (MREŽA) ZA PRIJELAZNE I PRIOBALNE VODE ZA VODNO PODRUČJE DALMATINSKIH SLIVOVA



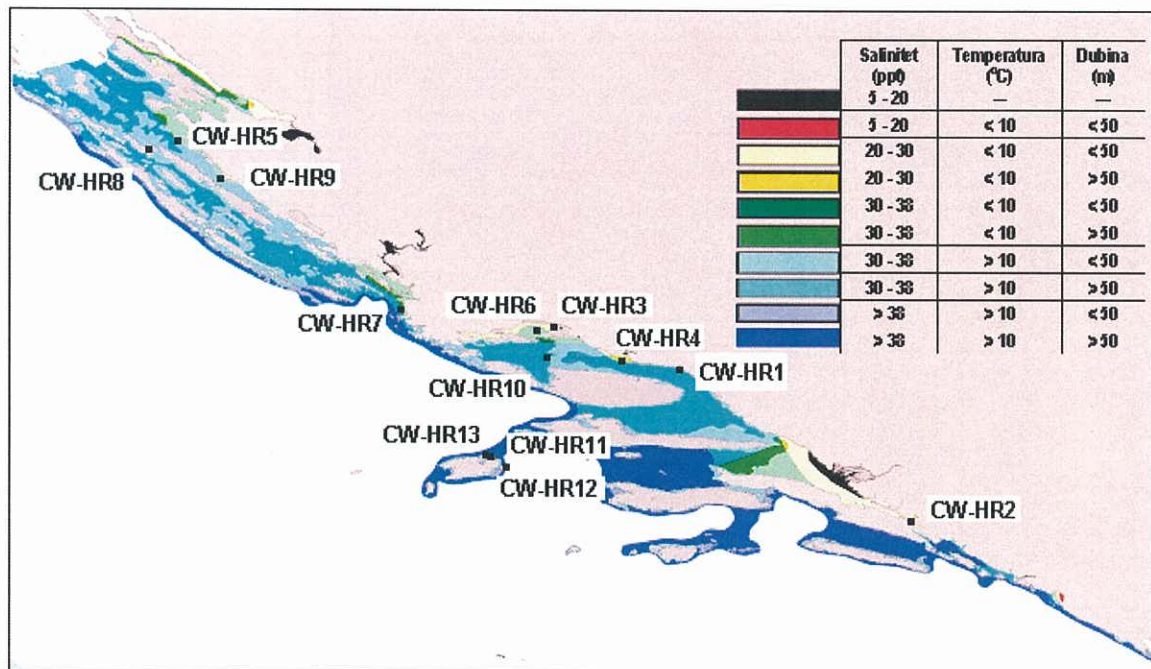
Slika 35. Mjesta za interkalibraciju po tipovima prijelaznih voda

6. INTERKALIBRACIJSKI REGISTAR (MREŽA) ZA PRIJELAZNE I PRIOBALNE VODE ZA VODNO PODRUČJE DALMATINSKIH SLIVOVA

Tablica 25. Mjesta za interkalibraciju po tipovima priobalnih voda.

TIP PRIOBALNE VODE	MED-TIP	POSTAJA / POLOŽAJ	φ	λ	EKOLOŠKO STANJE
OV1	CW-M1	CW-HR1	43° 23.85'	16° 53.15'	<i>*Vrlo dobro / dobro</i>
OV2	CW-M3	CW-HR2	42° 48.5'	17° 40.5'	Vrlo dobro / dobro
	CW-M3	CW-HR3	43° 31.9'	16° 27.1'	Dobro/umjere no dobr
OV3	CW-M4	CW-HR4	43° 25.8'	16° 40.2'	Vrlo dobro / dobro
OV4	CW-M3	CW-HR5	44° 10.1'	15° 09.0'	Vrlo dobro / dobro
	CW-M3	CW-HR6	43° 31.1'	16° 23.0'	Dobro / Umjereno dobro
OV5	CW-M4	CW-HR7	43° 39.2'	15° 52.4'	Vrlo dobro / dobro
OV6	CW-M1	CWHR8	44° 08.72'	15° 01.97'	<i>*Vrlo dobro / dobro</i>
	CW-M3	CW-HR9	44° 02.1'	15° 17.4'	Vrlo dobro / dobro
OV7	CW-M4	CW-HR10	43° 25.6'	16° 23.9'	Vrlo dobro / dobro
OV8	CW-M1	CW-HR11	43° 04.35'	16° 12.5'	<i>*Vrlo dobro / dobro</i>
OV9	CW-M4	CW-HR12	43° 02.2'	16° 17.0'	Vrlo dobro / dobro
	CW-M2	CW-HR13	43° 08.98'	16° 13.0'	Vrlo dobro / dobro

6. INTERKALIBRACIJSKI REGISTAR (MREŽA) ZA PRIJELAZNE I PRIOBALNE VODE ZA VODNO PODRUČJE DALMATINSKIH SLIVOVA



Slika 35. Mjesta za interkalibraciju po tipovima priobalnih voda.

7. Literatura

Barić, A., Grbec, B., Kušpilić G., Marasović I., Ninčević, Ž., Grubelić I., 2003. Mass mortality event in a small saline lake (Lake Rogoznica) caused by unusual holomictic conditions. *Scientia Marina*, 67 (2) 129-141.

Bonacci, O., Perica S., 1990. Specifičnosti hidrologije sliva Krke, Nacionalni park Krka, Hrvatsko ekološko društvo, Zagreb.

Bonacci O. 1995. Ground water behaviour in Karst – Example of the Ombla spring (Croatia). *Journal of Hydrology*, 165: 113-134.

Buljan, M. and Marinković, M. 1956. Some data on Hydrography of the Adriatic (1946-1951). *Acta Adriatica* 7 (12): 1-55.

Buljan, M. and Zore-Armanda, M. Hydrographic properties of the Adriatic Sea in the period from 1965 through 1970. *Acta Adriatica* 20 (1-2): 1-368.

Burić, Z., Viličić, D., Carić, M., and Olujić, G. 2001. Seasonal distribution of Hydrographic characteristics and Phytoplankton in the karstic estuary Zrmanja estuary (Eastern Adriatic Sea). *Rapp. Comm. int. Mer. Medit.*, 36, 363.

Burić, Z., Caput, K., Olujić, G. and Viličić, D. 2003. Raspodjela fitoplanktona i nutrijenata u estuariju rijeke Zrmanje (srpanj 2000). 3. Hrvatska konferencija o vodama. Hrvatske vode u 21. stoljeću. Zbornik radova. 197-204.

Bone, M., Grbec, B., Beg-Paklar, G. i Morović, M. 1998. Modeliranje izmjene topline i dotoka slatke vode u Kaštelanskom zaljevu. "Znanstveni skup Kaštela", Kaštela, 30. 09.- 03. 10. 1998.

Casazza, G., Lopez y Royo, C., Spada, E., Silvestri C., 2005. Science and policy integration: ecological classification of Mediterranean coastal waters. In *Proceedings of the 7th International Conference on the Mediterranean Coastal Environment, MEDCOAST 05*. ed. E. Ozhan.

Clarke K.R., Warwick, R.M., 2001. *Change in marine communities: An approach to statistical analysis and interpretation*, 2nd edition. Plymouth: PRIMER-E Ltd.

Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC), Guidance document no 5. *Transitional and Coastal Waters, Typology, Reference Conditions and Classification Systems*. 2003. European Commission.

Coppejan, E., 1983. *Iconographie d'Algues Méditerranéennes*. *Bibliotheca Phycologica*, 63: 1.

Deegan, L. A., Finn, J.T., Buonaccorsi, J., 1997. Development and validation of an estuarine biotic integrity index. *Estuaries* 20 (3): 601-617.

Dugoročni program monitoringa i istraživanja Sredozemnog mora (MEDPOL-faza II) Nacionalni program SFRJ praćenja zagađenja Jadrana, Ministarstvo za građevinarstvo stambene i komunalne poslove i zaštitu čovjekove okoline republike Hrvatske. Izvješća za 1984. i 1989. g.

Dujaković, J., 1988. Prilog poznavanju ekologije mlađi gospodarski interesantnih vrsta riba u šibenskom priobalju. Magistarski rad. Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 84p.

Dulčić J., Kraljević M., Grbec B., Pallaoro, A., 1997. Composition and temporal fluctuations of inshore juvenile fish populations in the Kornati Archipelago, eastern middle Adriatic. *Marine Biology*, 129: 267-277.

Dulčić, J. Grbec, B. and Lipej, L. (1999). Information on the Adriatic ichthyofauna – effect of water warming? *Acta Adriatica* 40(2): 33-43.

Dulčić J., 1999. First record of larval *Brama brama* (Pisces : Bramidae) and *Coryphaena hippurus* (Pisces : Coryphaenidae) in the Adriatic Sea. *Journal of Plankton Research*, 21:1171-1174.

Dulčić, J., Kraljević, M., Matić, S. i Brešković, T., 2000. Sastav populacija nedoraslih vrsta riba iz šibenskog akvatorija, srednji Jadran. U: Ljubešić M (ed.) *Zbornik Proceedings*, Hrvatsko biološko društvo, Zagreb:150-151.

Dulčić, J, Matić, S. and Kraljević, M., 2002. Shallow coves as nurseries for non-resident fish: a case study in the eastern middle Adriatic. *Journal of the Marine Biology Association of the United Kingdom* 82: 991-993.

Dulčić J., Fencil M., Matić-Skoko S., Kraljević, M. & B. Glamuzina, 2004. Diel catch variations in a shallow-water fish assemblage at Duće-Glava, eastern Adriatic (Croatian coast). *J. Mar. Biol. Ass. U. K.*, 84: 659-664.

Dulčić J., Matić-Skoko S., Kraljević M., Fencil M., Glamuzina, B., 2005. Seasonality of a fish assemblage in shallow waters of Duće-Glava, eastern middle Adriatic. *Cybium*, 29: 57-63.

Ercegović, A., 1952. Jadranske cistozire. *Fauna et Flora Adriatica*, 2(1): 1-212.

Ercegović, A., 1957. La flore sous-marine de l'ilot Jabuka. *Acta Adriatica*, 8 (8): 1-130.

Feldmann-Mazoyer, G., 1940. Recherches sur les Céramiacées de la Méditerranée occidentale. *Alger*, 510 pp.

Furčić, J., 2001. Sastav populacija nedoraslih riba na širem području ušća rijeke Neretve (ljetno-jesensko razdoblje). Diplomski rad. Pomorski fakultet, Sveučilište u Splitu, 45p.

Grbec, B. and Kovačević, V. 1995. Temperature measurements at two sea surface levels in Trieste harbour in 1988. *Boll. Ocean. Teor. Appl.*, 11,103-111.

Grbec, B. and Beg Paklar, G., 1995. Evaporation problem and long term variability in the coastal area. *Rapp. Comm Int. Mer Medit*, 34, 180.

Grbec, B. and Morović, M., 1997. Seasonal thermohaline fluctuations in the middle Adriatic Sea. *Nuovo Cimento della Societa Italiana di Fisica C-Geophysics & Space Physics*. 20(4): 561-576.

Grbec, B. 1997. Influence of climatic changes on oceanographic properties of the Adriatic Sea. *Acta Adriatica*. 38,2,3-29.

Grbec, B., Beg-Paklar, G. and Morović, M. 1997. On the evaporation problem over the Adriatic Sea. *Acta Adriatica*. 38,2,69-77.

Grbec, B., Morović, M., Zore-Armanda, 1998. Some new observations on the long-term salinity changes in the Adriatic Sea. *Acta Adriatica*. 39,1,3-12.

Grbec, B., Morović, M., Zore-Armanda, M. and Leder, N. 1998. Interannual salinity fluctuations in the middle Adriatic Sea. *Rapp. Comm Int. Mer Medit*, 35(1): 148-149.

Grbec, B. i Dadić, V., 1998. Važnost mjerenja protoka topline i vlage za poznavanje dinamike površinskog sloja mora. Znanstveni skup Andrija Mohorovičić- 140. obljetnica rođenja. Zagreb, 10-12. 03. 1998.

Grbec, B. Morović, M. and Zore-Armanda, M. (2003). Mediterranean oscillation and its relationship to salinity fluctuation in the Adriatic Sea. *Acta Adriatica* 44 (1), 61-76.

Grbec, B. , Dadić, V., Matić, F., Morović, M., Beg Paklar, G. and Ivanković, D., 2006. Thermohaline and surface flux variability over the ADRIACOSM polygon VIS-PELJEŠAC-DRVENIK. *Acta Adriatica* 47 (Supplement), (in press).

Gržetić, Z., Osnovna hidrološka i kemijska svojstva estuarija Krke, Doktorska disertacija, Sveučilište Zagrebu, Institut Ruđer Bošković, Zagreb, 1990, 162 p.

Hafner, D. Jasprica, N., Čalić, M., Phytoplankton seasonality in the Dinaric karstic lakes (The Baćina Lakes, south Croatia) *Journal of Ecology*, in press.

Harrison, T.D., Cooper, J.A.G., Ramm, A. E. L., 2000. State of South African estuaries – geomorphology, ichthyofauna, water quality and aesthetics. Department of Environmental Affairs and Tourism, State of the Environment Series Report No.2.

Jardas, I., 1996. Jadranska ihtiofauna. Školska knjiga. Zagreb.

Juračić, M., Prohić, E., 1984. Sedimentation rate assessment in the Krka River estuary from the sediment core analysis. Book of abstracts, VII Internat. Symp. Chemistry of the Mediterranean, Primošten, 49-50.

Katavić, I., 1980. Temporal distribution of young mugilids (mugilidae) in the coastal waters of the central eastern Adriatic. *Acta Adriatica* 21: 137-150.

Kontrola kakvoće obalnoga mora. Projekt Vir-Konavle, Institut za oceanografiju i ribarstvo – Split, Izvješća 1976-2005.

Koštić, Ž., 2001. Kvalitativno-kvantitativni sastav ihtioplanktona na širem području nekih estuarija Jadranskog sliva. Pomorski fakultet, Sveučilište u Splitu, 40p.

Kovačić M., 2005. A new species of *Knipowitschia* (Gobiidae) from Dalmatia, Croatia. *Cybium*, 29: 275-280.

Kušpilić, G., 2001. Protok dušika, fosfora i silicija na granici morska voda / sediment u priobalju i otvorenim vodama srednjeg i južnog Jadrana, Doktorska disertacija, Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno matematički fakultet, 104 p.

Lojen, S., Vokal, B., Szaran, J., Ogrinc, N., Dolnec T., Mihelčić, G., Branica, M., 2001. *Rapp. Comm Int. Mer Medit*, 36, 143.

Matić, F., 2006. Međudjelovanje atmosfere i mora u Splitskom, Bračkom i Neretvanskom kanalu, Magistarski rad, Sveučilište u Zagrebu.

Matić-Skoko, S., Peharda, M., Pallaoro, A. and Baždarić, B., 2006. Infralittoral fish assemblages in a temperate Zrmanja estuary, Adriatic Sea - in press.

Matijević, S., 2001. Sadržaj anorganskog i organskog fosfora u sedimentu srednjega Jadrana, Magistarski rad, Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, 139 p.

Morović, D., 1961. O eksperimentalnom istraživačkom radu na ušću Neretve radi unapređenja lagunarnog ribarstva i školjkarstva. *Ribarstvo Jugoslavije* 16: 142-146.

Mrakovčić, M., Mišetić, S. Povz M., 1995. Status of freshwater fish in Croatian Adriatic river systems. *Biological Conservation*, 72:179-185.

Muxika, I., Borja, Á., Franco, J., 2003. The use of a Biotic Index (AMBI), to identify spatial and temporal impact gradients on benthic communities in an estuarine area. *ICES CM 2003/ Session J-01*.

Onofri, M., 2004. Raznolikost zajednica nedoraslih riba na širem području Pirovačkog zaljeva (ljetno-jesensko razdoblje). Diplomski rad. Prirodoslovno-matematički fakultet, Biološki odsjek, Sveučilište u Zagrebu, 48p.

Orfanidis S., P. Panayotidis, N. Stamatis, 2001. Ecological evaluation of transitional and coastal waters: A marine benthic macrophytes-based model. *Med. Mar. Sci.*, 2(2): 45-65.

Parenzan, P., 1970. Carta d'identita delle conchiglie del Mediterraneo. Vol. I: Gasteropodi. Bios Taras, Taranto: 283 pp.

Parenzan, P., 1974. Carta d'identita delle conchiglie del Mediterraneo. Vol. I: Bivalvi. Bios Taras, Taranto: 277 pp.

Parenzan, P., 1976. Carta d'identita delle conchiglie del Mediterraneo. Vol. II: Bivalvi. Bios Taras, Taranto: 283 – 546.

Pérès, J.M., Gamulin – Brida, H., 1973. Biološka oceanografija Bentos. BENTOSKA bionomija Jadranskog mora. Školska knjiga, Zagreb, 493 pp.

Riedl, R. 1983. Fauna und Flora des Mittelmeeres. P. Parey, Hamburg und Berlin: 836 pp.

Sarà, M., 1971 – 1972. Guida ai Poriferi della fauna Italiana. *Quad Civ Stn Idrobiol Milano*, 3 – 4: 53 – 97.

Schernewski, G, Wielgat, M. , 2004. A Baltic Sea typology according to the EC-Water framework Directive: Integration of national typologies and the water body concept. *Coastline Reports 4 (2004)*, ISSN 0928-2734.

Sinovčić, G., Franičević, M. ,Keč V. C., 2004. Unusual occurrence and some aspects of biology of juvenile gilt sardine (*Sardinella aurita* Valenciennes, 1847) in the Zrmanja River estuary (eastern Adriatic). *Journal of Applied Ichthyology*. 20: 53-57.

Studija o utjecaju na okoliš za objekte akvakulture u zoni ušća rijeke Krke, 2004. Institut Ruđer Bošković, Zagreb, 1 - 213.

Štambuk-Giljanović, N., Smolčić, V. and Poljak, M. 1990. Kvaliteta izvora Jadra, Žrnovnice, Pantana i vodotoka Jadra. Zavod za zaštitu zdravlja, Split: 1-29.

Štambuk-Giljanović, N., Vode Dalmacije, Split - Zavod za javno zdravstvo, Zagreb - Hrvatska vodopriveda, 1994, 252 p.

Štambuk-Giljanović, N., Vode Neretve i njezina poriječja, Split - Zavod za javno zdravstvo županije splitsko dalmatinske, Zagreb - Hrvatske vode, 1998, 639 p.

Štambuk-Giljanović, N., Vode Cetine i njezina poriječja, Split - Zavod za javno zdravstvo županije splitsko dalmatinske, Zagreb - Hrvatske vode, 2002, 814 p.

Tortonese, E. 1965. Fauna d'Italia: Echinodermata. Calderoni, Bologna: 422 pp.

UK Technical Advisory Group on the Water Framework Directive, Guidance on Typology for Coastal & Transitional Waters of the UK and Republic of Ireland. 2003: 1-12.

UK Technical Advisory Group on the Water Framework Directive, Type Specific Reference Condition Descriptions for Transitional and Coastal Waters for the UK. 2004: 1-40.

UNEP/MAP/PAP: River Cetina Watershed and the Adjacent Coastal Area: Environmental and Socio - Economic Profile. Split, Priority Actions Programme, 2000.

Viličić, D., 1989. Phytoplankton population density and volume as indicators of eutrophication in the eastern part of the Adriatic Sea. *Hydrobiologia* 174:117-132.

Viličić, D., Carić, M., Burić, Z. and Olujčić, G. 2001. Distribution of nutrients and Phytoplankton in the karstic estuary (The Zrmanja River, Eastern Adriatic Sea). *Rapp. Comm. int. Mer. Medit.*, 36, 424.

Vučković, M., 2000. Raznolikost sastava nedoraslih riba na ušćima rijeka Cetine i Žrnovnice. Pomorski fakultet, Sveučilište u Splitu, 45p.

Whitfield A. K., Elliott, M., 2002. Fishes as indicators of environmental and ecological changes within estuaries – a review of progress and some suggestions for the future. *Journal of Fish Biology* 61: 229-250.

Vranješ, M., Andričević, R., Jović, V., Bojanić, D., Vidoš, D. and Gotovac, H. Zaštita od zaslaničavanja vode i tla u donjoj Neretvi, razvoj numeričkih modela. Građevinsko-arhitektonski fakultet, Split. Izvješća za 2003., 2004., 2005.

Zore-Armanda, M., Bone, M., Dadić, V., Morović, M., Ratković, D., Stojanoski, L. And Vukadin, I. 1991. Hydrographic properties of the Adriatic Sea in the period from 1971 through 1983. *Acta Adriatica* 32: 1-567.

Zore-Armanda, M., Grbec, B. and Morović, M. 1999. Oceanographic properties of the Adriatic Sea - a point of view. *Acta Adriatica*. 40: 39-54.