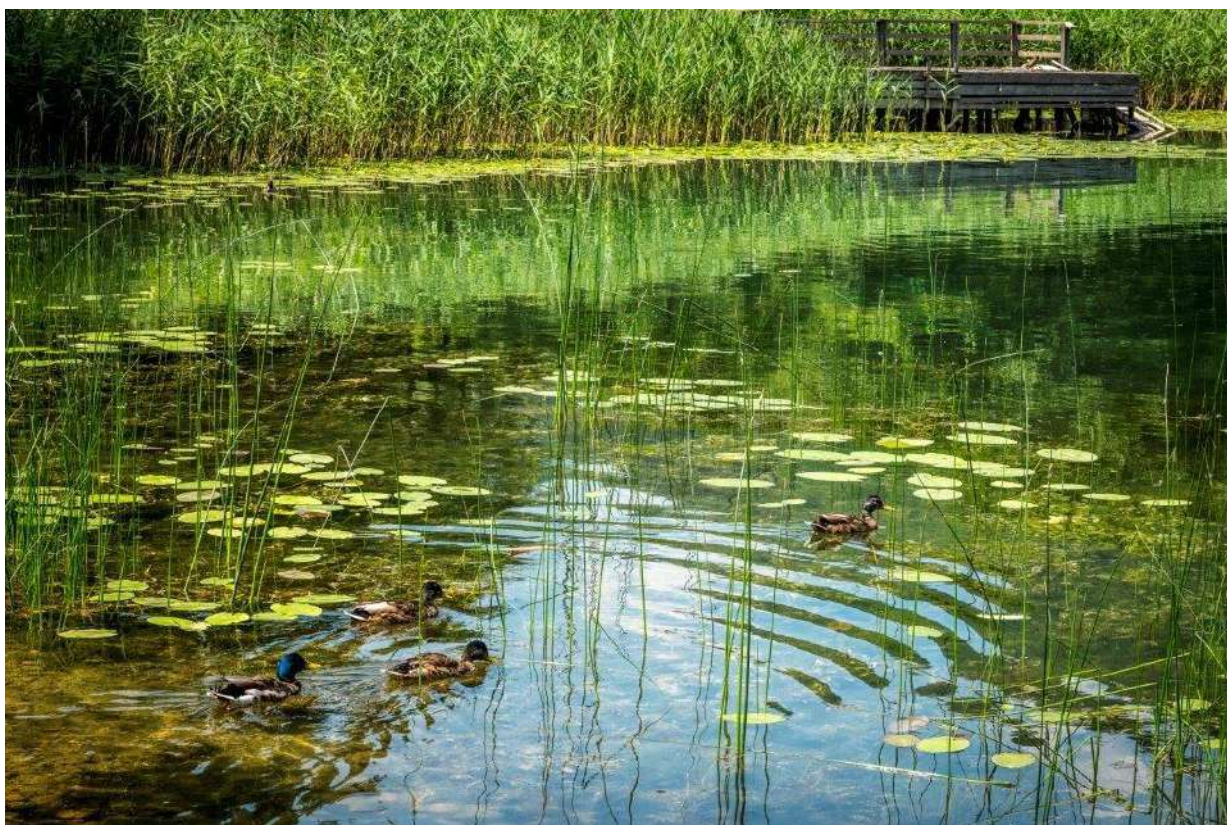


*Izvješće o stanju kvalitete površinskih i
podzemnih voda na vodnom području
Jadranskog mora u FBiH za 2018. godinu*



*Agencija za vodno područje Jadranskog mora, Mostar
listopad 2019.*

SADRŽAJ

1. POVRŠINSKE VODE	4
1.1. UVOD	4
1.2. METODOLOGIJA ZA PROCJENU STANJA VODNIH TIJELA POVRŠINSKIH VODA	8
1.2.1. <i>EKOLOŠKO STANJE POVRŠINSKIH VODA</i>	8
1.2.1.1. <i>Biološki parametri</i>	8
1.2.1.2. <i>Fizičko-kemijski i mikrobiološki parametri</i>	18
1.2.1.3. <i>Metodologija ocjenjivanja ekološkog stanja površinskih voda</i>	21
1.2.2. <i>KEMIJSKO STANJE POVRŠINSKIH VODNIH TIJELA</i>	45
1.2.2.1. <i>Metodologija ocjenjivanja kemijskog stanja površinskih voda</i>	45
1.3. REZULTATI ISPITIVANJA POVRŠINSKIH VODNIH TIJELA	49
1.3.1. <i>EKOLOŠKO STANJE VODNIH TIJELA</i>	49
1.3.2. <i>KEMIJSKO STANJE VODNIH TIJELA</i>	61
2. PODZEMNE VODE	63
2.1. UVOD	63
2.2. MONITORING PODZEMNIH VODA	64
2.3. GRANIČNE VRIJEDNOSTI ZA DEFINIRANJE DOBROG STANJA PODZEMNIH VODA	68
2.4. KEMIJSKO STANJE PODZEMNIH VODA U 2016.	69
3. VODE NAMIJENJENE ZA KUPANJE I REKREACIJU	71
4. AUTOMATSKI MONITORING	74
5. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA	76
6. PRILOZI	82
6.1. GRAFIČKI PRIKAZ REZULTATA MONITORINGA 2016./2018.	82
6.2. REZULTATI FIZIKALNO-KEMIJSKOG MONITORINGA POVRŠINSKIH VODNIH TIJELA NA VODNOM PODRUČJU JADRANSKOG MORA U FBIH U 2018.	95
6.3. REZULTATI KEMIJSKOG MONITORINGA POVRŠINSKIH VODNIH TIJELA NA VODNOM PODRUČJU JADRANSKOG MORA U FBIH U 2018.	98
6.4. REZULTATI FIZIKALNO KEMIJSKOG MONITORINGA PODZEMNIH VODNIH TIJELA NA VODNOM PODRUČJU JADRANSKOG MORA U FBIH U 2018.	99

1. POVRIŠINSKE VODE

1.1. UVOD

Slivovi rijeka Neretve, Cetine i Krke se nalaze na području dvije države (Republike Hrvatske i Bosne i Hercegovine). Ukupna dužina rijeke Neretve je oko 240 km, od čega na Republiku Hrvatsku otpada 22 km, a cijeli površinski tok rijeke Cetine u dužini od 105 km je na teritoriji Republike Hrvatske. Prema preliminarnim rezultatima popisa stanovništva BiH iz 2013. na vodnom području Jadranskog mora koje pripada FBiH živi 421.642 stanovnika.

Oba slivna područja nisu u potpunosti definirana, zbog kraških karakteristika terena i njihovih vrlo kompliciranih podzemnih veza.

Glavne karakteristike sliva Neretve su velika površina, izrazito heterogen sliv, veliki broj pritoka, snažan utjecaj krša na čitavom slivu (sa svim specifičnom obilježjima krških područja) – što uzrokuje značajnu razliku orografske i hidrogeološke slivne površine, te izražene determinističke utjecaje na tečenje uzrokovane brojnim hidroelektranama. Svojim najvećim dijelom rijeka Neretva teče područjem Federacije BiH, u dužini od 175 km. U srednjem dijelu toka rijeke Neretve i njenim pritokama izgrađene su hidroelektrane: HE Jablanica, HE Rama, HE Grabovica, HE Salakovac i HE Mostar. Zbog izgradnje hidroakumulacija i upravljanja rada na hidroelektranama promijenjen je prirodni režim tečenja voda, tako da su male vode veće u sušnom periodu godine, dok su valovi velikih voda znatno reducirani.

Ukupna površina vodnog područja Jadranskog mora u Federaciji BiH iznosi 8.782 km², od toga površina sliva rijeka Neretve i Trebišnjice u FBiH iznosi 6.041,6 km², površina sliva rijeke Cetine 2.655,6 km², a rijeke Krke 84,8 km².

Značajan je unos svježe vode u Sredozemno more rijeke Neretve (godišnje $11,9 \times 10^9$ m³), a isto tako značajan je i srednji godišnji unos rijeke Cetine u Jadransko more od $3,72 \times 10^9$ m³ (odnosno prosječno 118 m³/s).

Najznačajniji vodotoci na vodnom području Jadranskog mora u Federaciji BiH su: Neretva i Trebišnjica (Cetina, Krka u Republici Hrvatskoj). Najveći vodotok Vodnog područja je rijeka Neretva koja izvire na sjeverozapadnim padinama planine (grede) Gredelj, točnije, zapadno od vrha Držirep (1.410 m.n.m.), koji je ujedno i najviši vrh planine Gredelj. Rijeka Neretva nastaje od pet izvora na navedenoj lokaciji, četiri izvora su stalni, a jedan povremen. Najviši izvor se nalazi na visini od 1.340 m.n.m., a najniži na 1.200 m.n.m., glavni tok nastaje spajanjem malih potoka izvora oko 1 km nizvodno na nadmorskoj visini od 1.050 m.n.m., jugoistočno od naselja Luka. Rijeka Neretva zauzima najveći dio vodnog područja Jadranskog mora u Federaciji u BiH sa ukupnom dužinom od 205,12 km čini najveću rijeku bosanskohercegovačkog krša. Površina sliva u Federaciji BiH iznosi 5.745 km², dok je ukupna površina sliva oko 12.750 km², zajedno sa slivom rijeke Trebišnjice. U gornjem toku, Neretva teče kanjonom i prima desne pritoke: Jasenicu, Rakitnicu, Trešanicu, Kraljušnicu, Neretvicu i Ramu, dok su lijeve pritoke: Šištica i Bištica. U srednjem toku, nizvodno od grada Jablanice, prima desne pritoke Doljanku i Drežanku. U donjem toku, nizvodno od Mostara, Neretva formira dolinu i prima desne pritoke: Radobolju, Lišticu i Ugrovaču, koje dolaze preko Mostarskog Blata i Jasenicu, a nizvodno od Čapljine rijeku Trebižat. Lijeve pritoke na ovom dijelu su Buna, Bregava i Krupa.

Iako je cijeli sliv rijeke Neretve pod utjecajem krša, donji tok, od Mostara do ulaza u Republiku Hrvatsku (Doljani), je pod izraženim utjecajem krša. Karakteristika ovog dijela sliva su: značajan broj snažnih krških vrela (na pritokama i u samom koritu Neretve); dotjecaj vode na vrela sa krških polja – podzemnim tečenjem i dodatni deterministički utjecaji od HE Čapljina (Krupa), HE Peć Mlini (rijeka Trebižat) i HE Mostarsko blato (rijeka Lištica).

Praktično sve pritoke rijeke Neretve na ovom, srednjem dijelu sliva dotiču iz krških polja sa lijeve i desne strane toka. Pritoke Lištica i Jasenica, sa vodama i iz Mostarskog blata, pritoka Buna (vode iz Nevesinjskog polja); pritoka Bregava (vode iz Dabarskog i dijela Fatničkog polja); pritoka Trebižat (nastaje u Imotskom polju). Također, duž samih pritoka postoje snažna krška vrela: Klokun, Vrioštica, Grudsko vrelo, vrelo Lištica, vrelo Bune i Bunice. Karakteristična je i lijeva pritoka Krupa koja dotječe iz Deranskog jezera – Hutovo blato, a prihvaća i vode sa HE Čapljina. Međutim, na ovom dijelu su deterministički utjecaji jako izraženi.

Rijeka Trebišnjica se nalazi u istočnoj Hercegovini, izvire uz južni rub grada Bileća, na zapadnom podnožju planine Vlajine, iz tri vrela: Dejanova pećina, Nikšičko vrelo i Oko, (izvor je potopljen nakon izgradnje HE Trebinje I i Bilećkog jezera). Prije ujezerenja Trebišnjice je bila duga 104 km, dok je danas duga oko 78 km, a ostali dio je pod površinom Bilećkog i Trebinjskog akumulacijskog jezera. Površinski, prirodni tok ove rijeke prije regulacije kroz Popovo polje u vrijeme ljetnih malih voda, je iznosio oko 35 km, a u vrijeme zimskih velikih voda oko 90 km. Regulacijom toka Trebišnjice njen površinski tok je uređen i usmjeren do HE Čapljina, odnosno do donjeg kompenzacijskog bazena Svitava, odakle se usmjerava prema Neretvi. Uređenim koritom treba teći propisani "biološki minimum" od $8\text{ m}^3/\text{s}$, a iz kompenzacijskog bazena Gorica usmjerava se prema HE Dubrovnik $90\text{ m}^3/\text{s}$ prosječno 6.000 sati godišnje.

Površina podsliva Trebišnjice u Federaciji BiH iznosi 220 km^2 , a srednji godišnji protok u potpunosti je deterministički definiran objektima HE Trebišnjica.

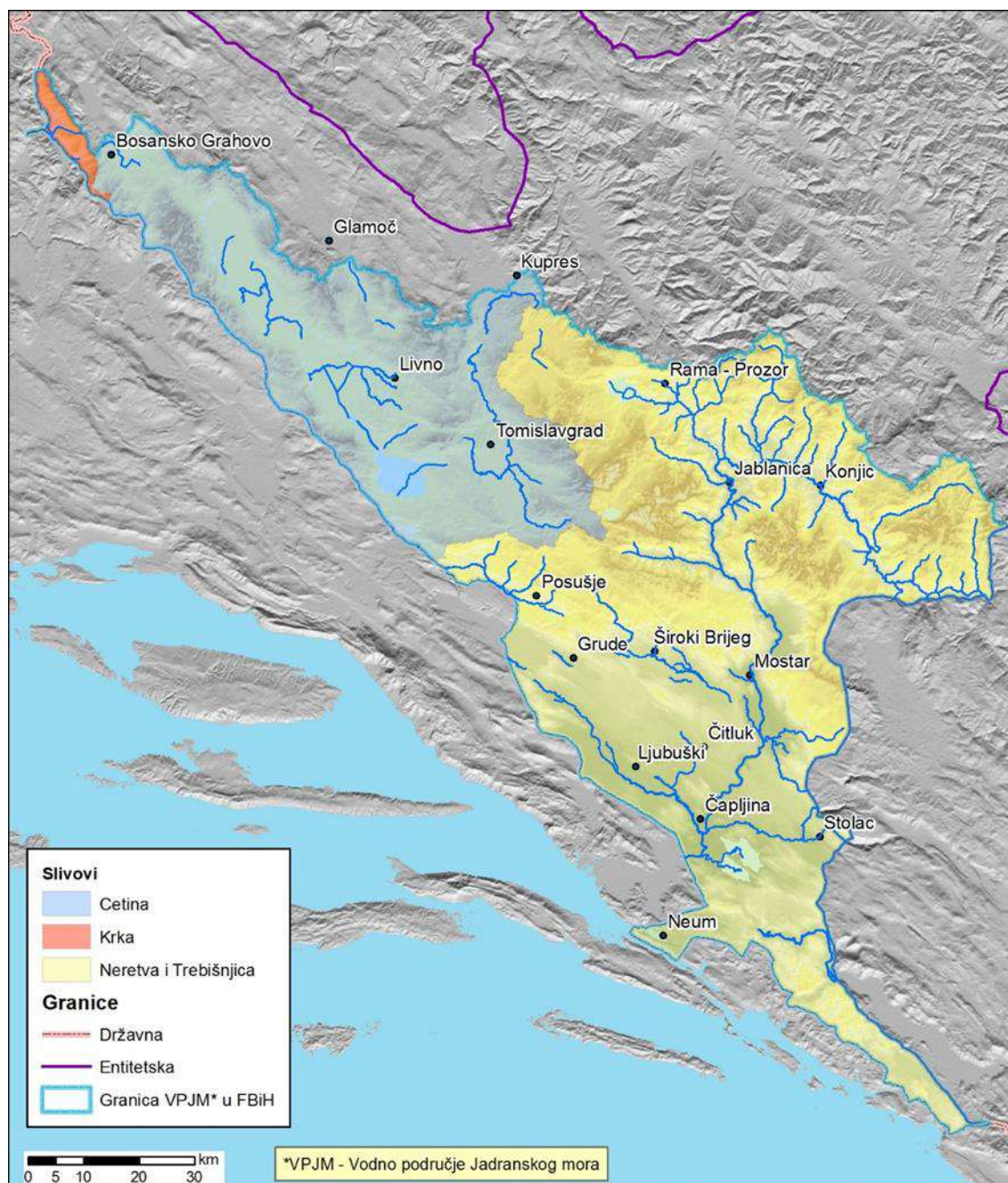
Rijeka Trebižat izvire iz špilje Peć-Mlini, a utječe u Neretvu kod naselja Struge. Duljina Trebižata iznosi 56,8 km.

Ova rijeka je jedna od najposebnijih rijeka jer od izvora do ušća nekoliko puta mijenja naziv, ovisno o novim izvorima koji se nalaze tik uz ili u samom koritu rijeke (Tihaljina, Mlade, Sita i Trebižat). Naziv Tihaljina ima od izvora do 12 km nizvodno gdje se toku priključuju novi izvori te znatne količine vode te mijenja naziv u Sita koji nosi slijedećih 4 km nizvodno kada se kod naselja Osoje priključuje jako vrelo te rijeka mijenja naziv u Mlade koji nosi slijedećih 15 km. Na ovoj je dionici, kod naselja Otok, napravljen preliv koji manju količinu vode usmjerava kanalom naziva Parilo ili Brza Voda prema Hrvatskoj (točnije prema rijeci Matica Rastočka). Kod naselja Humac u Mlade se ulijeva Vrioštica te nastaje Trebižat.

Rijeka Krka izvire u Republici Hrvatskoj, 500 metara istočno od naselja Kovačići koji se nalazi u Šibensko – Kninskoj županiji tj., u administrativnom dijelu Grada Knina. Izvor Krke je smješten ispod vodopada Krčića na nadmorskoj visini od 225 metara, 2 km istočno od Knina u naselju Kovačići. Iako Krka ne protječe kroz BiH vodotoci Butižnica, Dulerski Potok i Mračaj sa područja BiH se slijevaju prema rijeci Krki, a ukupna sliva rijeke Krke u Federaciji BiH iznosi $84,8\text{ km}^2$.

Rijeka Cetina izvire na sjeverozapadnim obroncima Dinare u općini Cviljanje (Republika Hrvatska) 20 km jugoistočno od Knina. Glavni izvor je Milaševo jezero na nadmorskoj visini od 380 m.n.m. koje je ujedno vrelo Cetine. Iako rijeka Cetina ne protječe kroz BiH oko $2.655,6\text{ km}^2$ površine Federacije BiH se slijeva prema rijeci Cetini. Veći vodotoci na slivu Cetine u Federaciji BiH su: Ričina u Livanjskom polju koja je potopljena Buškim jezerom, Šuica (najveća rijeka na slivu Cetine u FBiH) u Duvanjskom polju, Milač u Kupreškom polju te Struba, Bistrica i Žabljak u središnjem dijelu Livanjskog polja.

Neumski zaljev (često korišten naziv je i zaljev Neum-Klek) je mali zaljev smješten u okviru većeg Malostonskog zaljeva kojeg zatvara poluotok Klek. Pripada Jadranskom moru i predstavlja jedini izlaz Bosne i Hercegovine na more. Površina zaljeva je $17,7\text{ km}^2$, a u Karakterizacijskom izvještaju je definiran kao tip PM 1 Polihalino plitko more sitnozmatog sedimenta.



Slika 1. Prikaz površinskog sliva rijeke Cetine, Krke, Neretve i Trebišnjica na vodnom području Jadranskog mora u Federaciji BiH

U sklopu izrade Plana upravljanja vodama za vodno područje Jadranskog mora u Federaciji BiH (2016.-2021.) usvojenog Odlukom Vlade Federacije BiH V.broj 716/2018 (Službene novine Federacije BiH broj 44/18), sačinjen je i Karakterizacijski izvještaj u kojem su identificirana vodna tijela sukladno Odluci o karakterizaciji površinskih i podzemnih voda, referentnim uvjetima i parametrima za ocjenu stanja voda i monitoringu voda (Sl. novine FBiH 01/14). Na vodnom području Jadranskog mora u FBiH ukupno je identificirano 216 vodnih tijela površinskih voda, od kojih je 211 vodnih tijela tekućica (152 vodna tijela prirodnih tekućica, 57 jako izmijenjenih tekućica i 2 umjetna vodna tijela), 4 vodna tijela stajaćica (2 prirodna, 1 jako izmijenjeno i 1 umjetno) i 1 prirodno vodno tijelo priobalnih voda.

Agencija za vodno područje Jadranskog mora Mostar je (sukladno članku 156. Zakona o vodama, «Službene novine FBiH», br. 70/06) pokrenula prikupljanje podataka kvantiteta i kvaliteta površinskih voda na slivovima rijeka Neretve i Cetine na području Federacije BiH u cilju dobivanja osnovnih podataka. Izvršena ispitivanja imaju za cilj održavanje neophodnog kontinuiteta u praćenju stanja i promjena kvaliteta vode. Praćenje kvaliteta vode se obavlja sukladno važećoj regulativi u BiH.

Kod utvrđivanja kvaliteta površinskih voda radi se o složenom dinamičnom interakcijskom procesu između antropogenih i prirodnih utjecaja koji zavise od kvantiteta voda, ali i od velikog broja drugih parametara, te je potrebno vršiti dugotrajna i kontinuirana mjerenja. U cilju što bliže ocjene stanja vodotoka danas, vrše se osmatranja trenutnih uzoraka na istim stanicama u različitim razdobljima godine s težištem na ljetnim mjesecima i malim vodama kada su ove vode i najosjetljivije na zagađenja. Zbog toga se uz fizičko-kemijska i bakteriološka vrše i biološka ispitivanja koja daju uvid u stanje kvaliteta vode u dužem vremenskom razdoblju.

Programom monitoringa za površinske vode potrebno je obuhvatiti pokazatelje ekološkog i kemijskog stanja prirodnih vodnih tijela, i ekološkog potencijala i kemijskog stanja za jako izmijenjena vodna tijela i umjetna vodna tijela. Procjena ekološkog stanja temelji se na biološkim elementima kakvoće, uključujući i hidromorfološke i fizikalno-kemijske pokazatelje kao prateće elemente biološke kakvoće. Dobro ekološko stanje se pretežno temelji na sastavu i brojnosti vrsta i to je definirano za svaku kategoriju vode i svaki element biološke kakvoće.

Monitoring mreža površinskih voda treba biti projektirana kako bi se omogućio koherentan i sveobuhvatan pregled ekološkog i kemijskog stanja u svakom riječnom slivu. Monitoring program se temelji na rezultatima provedene analize pritisaka i utjecaja (članak 5. i dodatak II ODV).

ODV i ZOV predviđaju tri različite vrste monitoring programa za površinske vode:

- nadzorni monitoring,
- operativni monitoring i
- istraživački monitoring.

Nadzorni monitoring se uspostavlja kako bi se moglo procijeniti stanje površinskih voda unutar sliva ili podsliva na vodnom području. Nadzorni monitoring površinskih voda se provodi u cilju dobivanja informacija u svezi sa:

- dopunjavanjem i ovjeravanjem procedura i procjena utjecaja sukladno Aneksu II ODV,
- učinkovitom izradom budućih programa monitoringa,
- procjenama dugoročnih promjena prirodnih uvjeta,
- procjenama dugoročnih promjena kao posljedica rasprostranjenih antropogenih aktivnosti.

Operativni monitoring se uspostavlja kako bi se ciljano pratilo ekološko i kemijsko stanje onih vodnih tijela koja su identificirana kao vodna tijela pod rizikom dostizanja okolišnih ciljeva (kao rezultat analize pritisaka i utjecaja ili procjena na temelju rezultata nadzornog monitoringa). Pored ovih vodnih tijela, operativni monitoring se uspostavlja za ona vodna tijela u koja se ispuštaju prioritetne tvari. Ciljevi operativnog monitoringa su:

- ustanoviti status onih vodnih tijela koja su identificirana kao rizična u smislu nemogućnosti ispunjenja zadatih okolišnih ciljeva,
- procijeniti svaku promjenu statusa kao rezultat programa mjera.

Istraživački monitoring treba provoditi za ona vodna tijela za koja razlog nepostizanja dobrog stanja nije poznat ili u slučajevima kada treba ocijeniti utjecaj incidentnog onečišćenja.

Monitoring referentnih uvjeta prema ODV nije predviđen kao posebna vrsta monitoringa, ali se uobičajeno prikazuje kao sastavni dio nadzornog monitoringa.

Osnovni cilj ispitivanja je ostvarenje nadzora nad stanjem kakvoće voda sukladno važećem Zakonu o vodama radi osiguranja neškodljivog i nesmetanog korištenja voda, zaštite zdravlja ljudi, životinjskog i biljnog svijeta i zaštite prirodnog okoliša. Također, ova ispitivanja se vrše u cilju prilagođavanja i zadovoljavanja EU Okvirne Direktive za vode radi sprječavanja pogoršanja stanja voda i unapređenja vodnog ekosustava.

1.2. METODOLOGIJA ZA OCJENU STANJA POVRŠINSKIH VODNIH TIJELA

Stanje vodnog tijela površinskih voda se, prema odredbi člana 32. stav 2. Zakona o vodama, određuje njegovim ekološkim i kemijskim stanjem, zavisno od toga koje je lošije. Procjena stanja vodnih tijela rijeka se provodi prema biotičkoj podjeli vodnih tijela.

Za definiranje biotičkih tipova rijeka, osim abiotičkih, koriste se i biološki parametri kvaliteta.

Tabela 1. Biotički tipovi rijeka za Vodno područje Jadranskog mora

Tip 8	Male planinske tekućice
Tip 9	Male i srednje tekućice predplaninskih i planinskih krških polja
Tip 10	Male i srednje brdske tekućice
Tip 11	Male i srednje i velike brdske tekućice krških polja
Tip 12	Male i srednje nizinske tekućice
Tip 13	Velike nizinske tekuće
Tip 14	Velike brdske tekućice
Tip 15	Male i srednje predplaninske tekućice
Tip 16	Povremeni vodotoci

*U okviru istog tipa moguće je definirati podtipove s obzirom na podlogu dna korita koja je dominantna (karbonat" a", silikat" b" organska" c")

Za sve tipove vodnih tijela su definirane granične vrijednosti ekoloških i kemijskih parametara potrebne za ocjenu stanja vodnih tijela.

1.2.1 EKOLOŠKO STANJE VODNOG TIJELA

Ekološko stanje vodnog tijela površinskih voda se određuje na osnovu bioloških elemenata kvaliteta (bentički (makro) beskičmenjaci, riblje vrste, fitobentos i makrofite, fitoplankton) uzimajući u obzir hidromorfološke elemente kvaliteta, i opće fizičko-kemijske parametre kvaliteta (pH vrijednost, otopljeni kisik, BPK5, KPK (KMnO₄), ukupni organski ugljik (TOC), amonij jon (NH₄-N), nitrati (NO₃-N), ukupni dušik (N), ortofosfati (PO₄-P), ukupni fosfor (P)), kao i prisustvo relevantnih specifičnih zagađujućih tvari.

1.2.1.1. Biološki parametri - Uzorkovanje, materijal i metode ispitivanja bioloških parametara

Fitobentos

Uzorci fitobentosa se uzimaju u skladu sa European Standard EN 13 946 (2014). Sa stjenovitog i kamenitog dna uzorci za dijatomeje uzeti su sastrugavanjem materijala (skalpelom i ortodontnom četkicom) s površine kamena. Prikupljeni uzorci fitobentosa (dijatomeje i ostale alge) se na terenu spremaju u etiketirane bočice i konzerviraju 4 % -tnim formaldehidom do daljnje laboratorijske obrade. Determinacija dijatomeja obavlja se na trajnim preparatima, nakon čišćenja silikatnih ljušturica, prema metodi Hustedta (1930). Vrste se određuju korištenjem relevantnih znanstvenih i stručnih ključeva.

Na temelju kvantitativnog i kvalitativnog sastava fitobentosa određuje se saprobiološko stanje. Indikatorske vrijednosti vrsta definiraju su prema Weglu (1983), a za saprobiološku procjenu zajednica koristi se indeks saprobnosti prema Pantle-Bucku (1955) i Zelinka-Morvanu (1961). Relativna abundancija (brojnost) izražava se brojevima 1, 3 i 5 (1- jedna, 3-uobičajena, 5 - dominantna). Indeks saprobnosti se izračunava prema formuli:

$$S = \frac{\sum_{i=1}^n (s_i \cdot h_i)}{\sum_{i=1}^n h_i}$$

gdje je: S - indeks saprobnosti
 s_i - indikatorska vrijednost vrste
 h_i - relativna abundancija

Kategorija kakvoće vode dana je prema Liebmannu (1962). Za procjenu boniteta koristi se saprobni sustav od četiri (4) stupnja s korelacijskim vrijednostima od oligosaprobnog do polisaprobnog stupnja (Tabela 2).

Tabela 2. Kakvoća vode prema indeksu saprobnosti

SAPROBIOLOŠKO OBILJEŽJE	INDEKS SAPROBNOSTI	BONITET	OPIS VODENOG BIOTOPA
Oligosaprobno	1,00 - 1,50	I	Neopterećen ili veoma malo opterećen
Oligo do β – mezosaprobno	1,51 - 1,80	I-II	Malo opterećen
β – mezosaprobno	1,81 - 2,30	II	Umjereno opterećen
β do α – mezosaprobno	2,31 - 2,70	II-III	Srednje opterećen
α – mezosaprobno	2,71 - 3,20	III	Srednje do puno opterećen
α do polisaprobno	3,21 - 3,50	III-IV	Opterećen
Polisaprobno	3,51 - 4,00	IV	Jako puno opterećen

Podaci o determiniranim vrstama i njihovoj brojnosti obrađuju se i s OMNIDIA GB 5.3 software-om (Lecointe, Coste & Prygiel 1993) koji se primijenjuje kako bi se utvrdila kakvoća vode na osnovu utjecaja organskog zagađenja, eutrofikacije i stupnja degradacije.

Fitoplankton

Uzorci fitoplanktona se uzimaju pomoću planktonske mreže pora N_o 20. Uzorkovanje se vrši u gornjem sloju vodenog stupca (dubina od 0,5 m). Uzimaju su uzorci i za kvalitativnu i za kvantitativnu analizu. Kvalitativni uzorci se prikupljaju vertikalnim i horizontalnim povlačenjem planktonske mreže kroz vodu. Prikupljeni uzorci se na terenu fiksiraju 4 %-tnim formaldehidom i pohranjuju u etiketiranu bočicu do laboratorijske analize. Uzorci se analiziraju mikroskopski, a vrste se određuju korištenjem relevantnih ključeva i literature.

Kvantitativna analiza; brojanje stanica radi se u skladu sa standardom EN 15 204 (2004): kvaliteta vode - Priručnik za rutinsku analizu abundancije i sastava fitoplanktona uz korištenje invertne mikroskopije - Utermöhl-ove tehnike. Obrada uzorka se vrši metodom sedimentiranja i brojanja (Utermöhl, 1958). Stanice se broje nakon sedimentiranja u trajanju od najmanje 24 sata. Rezultati analiza se izražavaju brojem stanica po litri vode. Relativna učestalost (abundancija) za planktonske organizme prikazana je u tabeli 3.

Tabela 3. Relativna abundancija za planktonske organizme

Broj jed./100 vidnih polja x 2 mm ² (200 mm ²)				
Veličinska kategorija	<15 μ m	15 do 50 μ m	50 do 200 μ m	200 do 1500 μ m
Relativna abundancija				
Pojedinačno	1	1-50	1-5	1
Često	3	51-1000	6-100	2-10
Masovno	5	>1000	>100	>10

Indikatorske vrijednosti vrsta definiraju se prema Weglu (1983), a za saprobiološku procjenu zajednica koristi se indeks saprobnosti prema Pantle-Bucku (1955) i Zelinka-Morvan (1961). Relativna abundancija (brojnost) se izražava brojevima 1, 3 i 5 (1- jedna, 3-uobičajena, 5-dominantna). Indeks saprobnosti se računa prema formuli:

$$S = \frac{\sum_{i=1}^n (s_i \cdot h_i)}{\sum_{i=1}^n h_i}$$

gdje je: S - indeks saprobnosti
s_i - indikatorska vrijednost vrste
h_i - relativna učestalost

Za izračunavanje Pantle-Buck-ovog indeksa saprobnosti relativna učestalost planktona procijenjuje se iz apsolutne gustoće populacija prema tabeli 3.

Kategorija kakvoće vode dana je prema Liebmannu (1962).

Podaci o determiniranim vrstama i njihovoj brojnosti obrađuju se OMNIDIA GB 5.3 software-om (Lecointe, Coste & Prygiel 1993) koji se primjenjuje kako bi se utvrdila kakvoća vode na osnovu utjecaja organskog zagađenja, eutrofikacije i stupnja degradacije.

Indeksi trofičkog stanja (TSI) voda stajaćica prema Carlsonu (1977) određuju se korištenjem vrijednosti koncentracije klorofila a TSI (CHL), koncentracije ukupnog fosfora TSI (TP) i vrijednosti Secchi prozirnosti TSI (SD) prema jednadžbama:

$$\text{TSI (CHL)} = 9,81 \ln (\text{CHL}) + 30,6$$

$$\text{TSI (TP)} = 14,42 \ln (\text{TP}) + 4,15$$

$$\text{TSI (SD)} = 60 - 14,41 \ln(\text{SD})$$

Vrijednosti < 40 oligotrofno; 40-50 mezotrofno; 50-70 eutrofno; >70 hipertrofno.

Trofički indeks (TRIX) računat za priobalne vode je numerička vrijednost stupnja eutrofikacije izražena skalom od 0 do 10, gdje je 0 pokazatelj niske eutrofikacije, a 10 visoke (Vollenwerder, 1998). Riječ je o sinteznom indikatoru opterećenosti vode koji u obzir uzima dušik, fosfor, klorofil a, zasićenje kisikom i prozirnost.

Zooplankton

Uzorci se prikupljaju pomoću planktonske mreže promjera 20 cm i otvora oka 40 μm u poteznom uzorku. Količina filtrirane vode se računa pomoću formule za volumen valjka.

$$V = r^2 \cdot v \cdot 3,14$$

Brojnost se prikazuje kao broj jedinki na 10 L. Uzorci se pohranjuju u 4%-tnom formaldehidu za daljnju obradu u laboratoriju.

Za kvalitativnu i kvantitativnu analizu uzorci se pregledavaju pomoću lupe Olympus SZX 10. Determinacija se vrši pomoću mikroskopa Zeiss AX. Glavna sastavnica zooplanktona u stajaćim vodama su kolnjaci (ROTATORIA) i planktonski rakovi (COPEPODA I CLADOCERA).

Kolnjaci (Rotatoria) se determiniraju pomoću ključeva Koste (1978, a i b). Za determinaciju skupina planktonskih rakova (Copepoda i Cladocera) koriste se ključevi Amoros (1984.), Einsle (1993), Einsle (1996) i Smirnov (1974).

Relativna brojnost procijenjuje se prema Pantle-Buck (1955) skali gdje 1 označava pojedinačnu (1), 3 srednju (2-10) i 5 masovnu zastupljenost (>10).

Saprobne vrijednosti za kolnjake preuzete su iz Sládeček (1983), a za planktonske rakove iz Dulić i sur. (2006).

Pri izračunavanju saprobnog indexa koriste se samo vrste koje imaju saprobnost.

Kolnjaci (Rotifera) i planktonski rakovi (Copepoda i Cladocera) su klasificirani prema toleranciji prema onečišćenju voda (Patrick i Palavage, 2012). Vrste koje nisu tolerantne na zagađenje označene su slovom „N“, a vrste tolerantne na onečišćenje vode slovom „P“.

Makroskopski beskralješnjaci

Zajednice makroskopskih beskralješnjaka uzorkuju se prema AQEM metodologiji i multi-habitat shemi uzorkovanja, koja obuhvaća prikupljanje materijala (poduzoraka) sa svih mikrostaništa definirane postaje, koja su zastupljena s najmanje 5 % pokrivenosti (20 poduzoraka). Prikupljeni materijal se nakon izolacije na terenu pohranjuje u 80 % EtOH, a daljnja izolacija, determinacija te kvalitativna i kvantitativna analiza materijala obavlja se u znanstveno-istraživačkom laboratoriju. Determinacija se obavlja prema standardnim determinacijskim ključevima za pojedine skupine makroskopskih beskralješnjaka: Askew (1988), Belifore (1983), Carchini (1983), Consiglio (1980), Elliott (1988), Engblom (1996), Hickin (1967), Nilsson (1996), Pfleger (1999), Waringer & Graf (2011) Watson & Dallwitz (2005) pod stereozoom mikroskopom.

Za procjenu ekološkog statusa i opterećenosti organskim onečišćenjem vodenih ekosustava koriste se: Pantle-Buck indeks saprobnosti (S), prošireni biotički indeks (EBI), BMWP indeks (Biological Monitoring Working Party) te Shannon-Weaverov indeks raznolikosti. Indeks saprobnosti (Pantle-Buck, 1955) temelji se na činjenici da svako onečišćenje vodenih tokova utječe na sastav i strukturu zajednica makrozoobentosa, pri čemu se promjene očituju prvenstveno u smanjenoj brojnosti ili nestanku vrsta osjetljivih na onečišćenje (osobito obalčara, vodencvjetova i tulara), te povećanoj brojnosti tolerantnih vrsta. Indeks saprobnosti se računa prema formuli:

$$S = \frac{\sum (hs)}{\sum h}$$

gdje je: S – indeks saprobnosti
s – saprobna vrijednost svojte
h – relativna brojnost svojte prema Russevu (1993).

Kategorija kakvoće vode određuje se prema Liebmannu (1962).

Prošireni biotički indeks – Extended Biotic Index, EBI (Ghetti, 1986) temelji se na sukcesivnom pojavljivanju zajednica u ovisnosti o organskom opterećenju. Prisutnost organskog onečišćenja uzrokuje nestajanje makroskopskih beskralješnjaka slijedećim redom: Plecoptera, Ephemeroptera, Trichoptera, *Gammarus*, *Asellus*, Chironomidae / Oligochaeta. U ovisnosti od ukupnog broja zabilježenih svojti i broja svojti zabilježenih gore navedenih skupina makroskopskih beskralješnjaka, EBI indeks ima vrijednosti od 1 do 12, koje ukazuju na količinu organskog opterećenja (Tabela 12).

Tabela 4. Kakvoća vode prema Proširenom biotičkom indeksu

Klasa kakvoće vode	Vrijednost biotičkog indeksa	Obilježje vode
I	10-11-12...	čiste vode
II	8-9	slabo onečišćene vode
III	6-7	onečišćene vode
IV	4-5	jako onečišćene vode
V	1-2-3	vrlo jako onečišćene vode

Biological Monitoring Working Party indeks- BMWP temelji se na prisutnosti ili odsutnosti osjetljivih i tolerantnih porodica makroskopskih beskralješnjaka u ovisnosti od sadržaja

organskog opterećenja vodenog ekosustava. Prema vrijednostima dobivenog indeksa vode se klasificiraju na sljedeći način (Tabela 5):

Tabela 5: Kakvoća vode prema indeksu BMWP

Klasa kakvoće vode	Vrijednost BMWP indeksa	Obilježje vode
I	>100	čiste vode
II	71-100	slabo onečišćene vode
III	70-41	Umjereno onečišćene vode
IV	40-11	onečišćene vode
V	<10	veoma onečišćene vode

Shannon-Wienerov indeks raznolikosti računa se prema formuli:

$$H' = \sum_{i=1}^s (p_i)(\log_2 p_i)$$

gdje je: H' - Shannon-Wienerov indeks raznolikosti,
 s – broj vrsta u zajednici,
 p_i – udio jedinki vrste i u ukupnom uzorku zajednice.

Procjena onečišćenja vodenog ekosustava prema ovom indeksu raznolikosti definirana je u tabeli 6:

Tabela 6. Shannon-Wienerov indeks raznolikosti

Vrijednost indeksa (H)	Obilježje vode
>3	čiste vode
2-3	slabo onečišćene vode
1-2	srednje onečišćene vode
<1	jako onečišćene vode
<10	veoma onečišćene vode

Ribe

Izlov se obavlja akumulatorskim elektroagregatom u tekućicama, te trostrukim najlonskim mrežama u stajaćicama.

Nakon ulova, jedinke se stavljaju na led i u hladnjacima transportiraju u laboratorij na daljnju obradu. Ribama se ihtimetrom s točnošću od 0,1 mm, mjeri ukupna duljina tijela (Lt) i ostale mjere potrebne za biometrijsku analizu te ukupna masa tijela (W) tehničkom vagom s točnošću od 0,01 g. Za potrebe eventualnih dodatnih analiza neke jedinke su pohranjivaju u 4%-tni formalin.

Vrste riba se određuju po ključu za određivanje riba "Handbook of European freshwater fishes" od Kottelat i Freyhof, 2007. Taksonomski status vrsta čiji je status promijenjen od 2007. se određuju po autorima koji su vrste opisali, uz konzultiranje baze riba **Fishbase** (<http://www.fishbase.org>). Postotak pojedinih vrsta riba se određuje u ukupnom uzorku ulovljenih riba na određenoj postaji.

Starosna struktura

Starost riba se određuje na dva načina. Kod većine vrsta i jedinka starost se određuje usporedbom duljine s postojećim podacima o starosnim/duljinskim strukturama riba objavljenim u znanstvenim radovima i stručnim studijama.

Po pet riba svake vrste različitih duljina je upotrijebljeno za analizu starosti korištenjem očitavanja ljuski. Svaku ljusku su analizirala tri „brojača prstenova“, a prstenovi su određivani po Bagenal i

Tesch (1978). Samo su one ljske kod kojih su sva tri istraživača imali isti broj prstenova, korištena kao validna za točnu starost.

Sve ribe pojedinih vrsta kod kojih je sigurno utvrđena starost su uključene u starosne razrede (0+, 1+, 2', 3+, 4+ i td., te je izračunat postotak pojedinih razreda u ukupnom uzorku.

Duljinsko–maseni odnos

Alometrijski odnos između duljine (L) i mase (W) uzorkovanih riba ispitan je s pomoću funkcionalne regresije (Ricker, 1975):

$\log W = \log a + b \log Lt$, tj. temeljem eksponencijalne jednadžbe: $W = a Ltb$

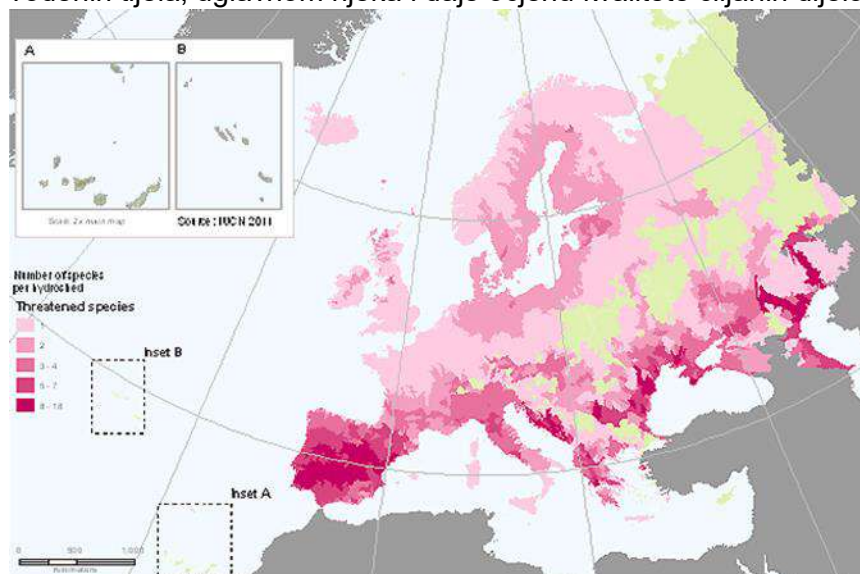
gdje su: W - masa, Lt - ukupna duljina, a a i b su konstante. Eksponent b je omjer logaritma rasta u odnosu između duljine i mase. Povećanje b logaritma mase bit će jednako b puta povećanju logaritma duljine za isto vremensko razdoblje. Tijekom kritičnih trenutaka u biologiji vrste, kao što su metamorfoza, sazrijevanje i mriješćenje, dolazi do promjene odnosa W/L.

U alometrijskom odnosu W/L vrijednosti konstante $b > 3$ označavaju pozitivnu alometriju, $b < 3$ negativnu alometriju, a ako je $b = 3$, odnos W/L je izometrijski. Pri negativnoj alometriji riba raste brže u duljinu nego njezina masa, a kod pozitivne je suprotno. U izometrijskom odnosu ribi se razmjerno povećava duljina i masa, uz zadržavanje uobičajenog oblika. Smatra se da su ribe u dobroj kondiciji i zdravstvenom statusu ako je koeficijent b veći od tri. Koeficijent b manji od 3 ukazuje na slabu kondiciju i pothranjenost, najčešće vezanu za lošu kvalitetu životne sredine.

EFI+ indeks (European Fish Index)

Novi Europski indeks riba (EFI+) je multimetrički indeks zasnovan na modelu predviđanja statusa postojeće ihtiozajednice na temelju referenci za određenu postaju prije postojanja utjecaja čovjeka. Dakle radi se usporedba statusa ihtiozajednica danas u odnosu na strukturu prije nekog humanog utjecaja. Indeks se dodatno temelji na usporedbi poznatih ekoloških i bioloških značajki vrsta riba, poput rasta, starosne strukture populacija ili samog sastava ihtiozajednice. Svrha EFI+ indeksa je izrada procjene ekološkog statusa vodenih ekosustava s obzirom na značajke sastava ihtiozajednica.

EFI+ program koristi metodu biološke procjene sastava i kvalitete naselja riba koja pokriva zahtjeve Okvirne direktive o vodama (WFD). Zasnovan je na velikoj bazi od 14.000 postaja uzorkovanja u EU s podacima o uzorkovanju riba, okolišnim uvjetima i ribolovnom pritisku. EFI+ indeks ukazuje na ekološki status ciljano istražene rijeke u odnosu na „biološku kvalitetu“ naselja riba u pet klasa voda, od odlične (1) do loše (5). Indeks se može koristiti i za potrebe procjene mjera za revitalizaciju rijeka i postizanje dobrog ekološkog statusa u odnosu na Okvirnu direktivu o vodama. Europski Indeks riba (EFI+) omogućava procjenu ekološkog statusa slatkovodnih vodenih tijela, uglavnom rijeka i daje ocjenu kvalitete ciljanih dijelova rijeka ili manjih tekućica.



Slika 2. Prikaz distribucije ugroženih slatkovodnih riba u Europi

Na slici 2 je prikazana distribucija ugroženih slatkovodnih riba u Europi, na kojoj je vidljivo da je u slivu Neretve ugroženost izrazito velika (kategorija između 8 i 18 ugroženih vrsta). U slivu Neretve živi 20 priznatih endemskih vrsta riba, od kojih je veći broj u nekom statusu ugroženosti prema IUCN klasifikaciji, dok za ostale nema dovoljno podataka za procjenu ugroženosti. Endemske vrste riba osobito su osjetljive i obično imaju malu sposobnost prilagodbe na promjene vanjskih okolišnih čimbenika. Uglavnom su rasprostranjene u nekadašnjim glacijalnim refugijima i usko vezane uz okoliš koji naseljavaju. Među ranije spomenutim vrstama, prema Crvenoj knjizi slatkovodnih riba Hrvatske (Mrakovčić i sur., 2006), te IUCN kategorizaciji (Anonymus, 2010), osam vrsta ima status kritično ugrožene (CR-18%), devet vrsta je ugroženo (EN-20%), šest vrsta je osjetljivo (VU-13%), tri vrste su u kategoriji s nedostatnim podacima (7%), dok je status gotovo ugrožene vrste (NT) određen za dvije vrste (5%).

Cjelokupna zajednica riba ovog područja ugrožena je uslijed različitih ljudskih aktivnosti, čije djelovanje često ima sinergijski učinak. Riba su vrlo osjetljive na promjene brzine toka, pregrađivanje rijeka, degradaciju staništa, zagrijavanje i intenzivno iskorištavanje vode. Najveći utjecaj na riblje zajednice rijeka Jadranskog sliva ima unos alohtonih vrsta riba, onečišćenje iz industrijskih i poljoprivrednih izvora, regulacija vodotoka i degradacija staništa. Ostali čimbenici poput izgradnje brana i hidroakumulacija, melioracije, goleme potrebe za tehničkom i pitkom vodom te prelov, također vrlo značajno utječu na riblje zajednice ne samo na području ovih prostora nego i cijele Europe.

Procjena statusa voda i njihova klasifikacija može se temeljiti na nizu indikatora, od temeljnih kemijskih i fizičkih, do različitih bioloških indikatora. Razlozi za korištenje riba u procjenama i monitoringu kvalitete voda, kao indikatora promjena uslijed ljudskih aktivnosti su brojni:

- Riba su prisutne u većini površinskih voda
- Određivanje riba je relativno jednostavno, a znanja o njihovim ekološkim značajkama i životnom ciklusu su bolja, u odnosu na neke druge grupe
- Dug životni ciklus većine riba omogućava kvalitetniji monitoring tijekom duljeg vremenskog razdoblja, što je osnova za dobar monitoring
- Osjetljivost na niz čimbenika koji remete vodene ekosustave i odgovor na različite stresore je kod riba dobro poznata
- Poremećeni rast i novačenje se kod riba jednostavno analizira i može povezati s poremećenim okolišem.
- Riba su uglavnom na vrhu lanaca prehrane u vodenim ekosustavima i na neki način integriraju sve značajke nižih dijelova lanca. Za većinu vrsta su poznate i značajke prehrane: omnivori, herbivori, insektivori, planktivori i piscivori. Ovo omogućava kvalitetnu usporedbu sastava naselja riba prije i poslije ljudskih intervencija, što je osnova za izradu niza indeksa poput European Estuarine Index koji je izrađen za priobalne vode, ili novijeg European Fish Indexa+ koji je izrađen za slatkovodne ribe Europe.
- Riba su važan gospodarski resurs i objekt su interesa javnosti, te njihovo korištenje kao indikatora može biti jednostavno i razumljivo predstavljeno zainteresiranim dionicama.

Tri su temeljne procedure koje se moraju napraviti prije upotrebe EFI+ programa.

1. Moraju se prikupiti podaci za ciljane rijeke, na način koji je kompatibilan s programom. Potrebno je prikupiti 33 varijable, od geografskih, morfoloških i fizikalnih značajki rijeke, do podataka o ribama.
2. Prikupljeni podatci se moraju direktno upisati u mrežni program EFI+ (<http://efi-plus.boku.ac.at/>), bilo pojedinačno ili Excell dokumentom.
3. Poslije upisa svih podataka program na mreži izračunava indekse u obliku Excell dokumenta koji se može preuzeti i koristiti dalje.

EFI+ je napravljen na području većine EU članica, korištenjem postojećih baza podataka za niz europskih slivova. Korištene su baze podataka koje su imale dugi niz uzorkovanja s

nekadašnjim i današnjim stanjem ribljih zajednica, čime je kreiran model koji služi kao osnova na kojoj se procjenjuju sve ostale potencijalne lokacije.

Na ovakav način su obrađeni podaci s četiri postaje u slivu Neretve, koje su uzorkovane u prosincu, 2016. Da bi se izračunao EFI+, svaka izlovljena jedinka se mora taksonomski odrediti do razine vrste, te se mora utvrditi ukupni broj svake vrste u uzorku. Pored toga, potrebno je odrediti broj riba veći i manjih od 150 mm, mjerenjem ukupne duljine svih ulovljenih riba.

Potrebno je naglasiti kako se prilikom unosa i obrade podataka pojavilo nekoliko problema, zbog kojih se dobijeni indeksi trenutno moraju uzeti s određenim rezervama. Razlozi su dvojaki:

- a) Do sada EFI+ indeks nije urađen na bilo kojoj rijeci na području Balkana ili istočne jadranske obale. Ovo u načelu znači da se indeks formira na temelju sličnih podataka iz EU, **pri čemu se u ovoj analizi koristilo najbližije ekološko područje, a to su za sada Apenini.**
- b) Posljedično (a) u popisu riba nedostaje veći dio postojećih vrsta u Neretvi, što se uglavnom odnosi na sve endeme od mekousne pastrve, svala, plotice, podustve, neretvanskoga vijuna itd. U postojećem popisu se nalaze sve unešene vrste, ali i neke široko rasprostranjene poput jegulje. Stoga su **za potrebe analize EFI+ indeksa za sliv Neretve umjesto endemskih vrsta korištene one europske vrste koje su ekološki i biološki najbližije našim endemskim vrstama.** Tako je umjesto mekousne pastrve korištena potočna pastrva, a umjesto neretvanskoga vijuna obični europski vijun. Iako se radi o sličnim vrstama, koje su prije utvrđivanja endemizma i opisa novih vrsta, i u Neretvi nosila ista taksonomska imena, potrebno je indekse razmatrati u svjetlu ove manjkavosti. Ona će postojati sve dok se u postojeću bazu podataka ne ubace sve dinarske vrste riba i ekosustavi, odnosno dok se EFI+ indeks ne napravi za Hrvatsku u kojoj također žive ove dinarske endemske vrste u sličnim ekološkim uvjetima.

Okvirna direktiva o vodama određuje kvalitetu površinskih voda s pet razina ekološkog stanja: 1- visoko stanje; 2- dobro stanje; 3- umjereno stanje; 4-slabo stanje; 5-loše stanje. Opći kriteriji za ekološko stanje bioloških, fizičko-hemijskih i hidromorfoloških komponenti za rijeke, jezera i priobalne voda s obzirom na ihtiofaunu, iz Odluke o karakterizaciji površinskih i podzemnih voda, referentnim uslovima i parametrima za ocjenu stanja voda i monitoringu voda su:

	Visoko stanje	Dobro stanje	Umjereno stanje
Riblja fauna	Taksonomski sastav i rasprostranjenost odgovaraju potpuno ili gotovo potpuno referentnim uvjetima. Sve vrste osjetljive na poremećaje za određeni tip su prisutne. Starosna struktura riba pokazuju malo znakova antropogenih poremećaja i ne ukazuju na neuspjeh u reprodukciji ili razvoju svake pojedine vrste.	Postoje male promjene u sastavu vrsta i rasprostranjenosti u odnosu na zajednice specifične za određeni tip koje se mogu pripisati antropogenim utjecajima. Starosne strukture riba pokazuju znakove poremećaja koji se mogu pripisati antropogenim utjecajima na fizičko-kemijske ili hidromorfološke elemente kvaliteta, i u nekoliko slučajeva ukazuju na neuspjeh	Sastav i rasprostranjenost ribljih vrsta razlikuju se umjereno od zajednice specifične za određeni tip što se može pripisati antropogenim uticajima na fizičko-kemijske ili hidromorfološke elemente kvaliteta. Starosna struktura riba pokazuje velike znakove antropogenih poremećaja, do te mjere da je umjereni udio vrsta specifičnih za određeni tip

		u reprodukciji i razvoju pojedinih vrsta, do te mjere da neke starosne skupine nedostaju.	odsutan ili vrlo slabo rasprostranjen.
--	--	---	--

Metode koje se koriste u EFI+ indeksu i programu slijede ove opće procjene iz direktive o vodama i Odluke o karakterizaciji površinskih i podzemnih voda, referentnim uslovima i parametrima za ocjenu stanja voda i monitoringu voda. Izračunati EFI+ indeks u rangu od 0 do 1, se koristi za procjenu ekološkog statusa rijeke, na način da je sve ispod 0.25 loša kvaliteta, a sve iznad 0.9 visoka kvaliteta voda. Ostale kategorije su unutar od 0.25 do 0.9 EFI+ indeksa.

Procjena statusa površinskih voda s obzirom na veličinu salmonidnog i ciprinidnog indeksa dobijenog izračunom EFI+ programa

	Salmonidni indeks	Ciprinidni indeks (ulov gaženjem)	Ciprinidni indeks (ulov čamcem)
Klasa 1	0.911-1	0.939-1	0.917-1
Klasa 2	0.775-0.911	0.655-0.939	0.562-0.917
Klasa 3	0.503-0.755	0.437-0.655	0.375-0.562
Klasa 4	0.252-0.503	0.218-0.437	0.187-0.375
Klasa 5	0-0.252	0-0.218	0-0.187

Ciprinidni indeks ima dvije veličine koje ovise o načinu ulova riba. Smatra se da ulov ribe elektoragregatom iz čamca rezultira manje reprezentativnim uzorcima, te je on i nešto manji u klasiranju voda, kako bi se izbjegle pogreške.

CPUE index (ulov po jedinici napora)

U ribarstvu i konzervacijskoj biologiji ulov po jedinici napora indirektna je procjena učestalosti ihtiofaune i vrsta riba. Promjene CPUE ukazuju na niz procesa koji mijenjaju sastav ihtiozajednica, od prevelike eksploatacije do optimalnog ribarstva, te utjecaj različitih antropogenih promjena na ihtiofaunu. CPUE indeks relativno je jednostavan za korištenje i ne traži specijalizirane programe kao u slučaju EFI i EFI+ indeksa.

CPUE je odnos ulovljenih riba (brojčani i maseni) na jedinicu ribolovnog napora, što može biti duljina stajaće mreže, vrijeme trajanja ribolova, duljina hoda elektroagregatom ili površina na kojoj se ribari.

CPUE se dobije dijeljenjem podataka o ulovu s ukupnim ribarskim naporom. Za potrebe monitoringa ihtiofaune sliva Neretve i Neumskog zaljeva korišten je brojčani i maseni CPUE indeks, odnosno broj ulovljenih riba i njihova ukupna masa. Ribarski napor korišten je po tipu alata i to: duljina mreža stajaćica od 100 metara i hod od 100 metara s uključenim elektroagregatom ($CPUE=n$ ili m ribe/100).

Indikatorske vrste riba za sliv Neretve

Za analizu indikatorskih vrsta na postajama monitoringa, korištene su glavne ekološke i biološke značajke riba, uključivo: prehrambenu strategiju, potreban supstrat za mriještenje, ekološki zahtjevi vrste, tipično stanište (bentos/dno ili pelagijal/stupac vode) i invazivnost.

Prema načinu prehrane vrste se dijele na: svejede (omnivore), insektivore, planktivore, ribojede, biljojede i ribe koje se hrane detritusom. Po supstratu koji je potreban za mriještenje vrste se dijele na: fitofile (ikra se odlaže na biljke), litofile (kamenje), psamofile (ikra se odlaže na prijesak), speleofile (mrijest u podzemlju), ostrakofile (ikra se odlaže u ljušturu školjke) i pelagofile (ikra se ispušta u vodeni stupac). Ovisno o ekološkim zahtjevima pojedine vrste riba u slivu Neretve dijelimo na: euripske (uobičajene u različitim staništima), reofilne (preferiraju brze i hladnije tekućice) i limnofilne (preferiraju sporije ili stajaće vode). Invazivnost za sliv

Neretve određuje se na temelju postojećih znanstvenih radova koji opisuju i predviđaju invazivnost pojedinih vrsta riba u slivu Neretve korištenjem FISK i AS-ISK metoda (Glamuzina i sur., 2017).

Za sve ulovljene vrste na svim postajama tablično se daju njihove značajke. Na temelju sastava ribljih naselja, značajki vodene sredine određene su indikatorske vrste koje obilježavaju dobru kvalitetu ili degradiranost pojedinih staništa i buduće trendove.

Makrofitska vegetacija

Metodologija uzorkovanja makrofita zasnovana je na Europskom standardu EN14184:2014 (Comité Européen de Normalisation, 2014), slijedeći nacionalne protokole uzorkovanja. Uzorkovanje uključuje gaženje po vodi gdje uvjeti omogućuju i cik-cak uzorkovanje u predviđenom smjeru uzvodno duž riječnog toka, obično 100 m dugom odsječku. Za procjenu pokrovnosti vodenih makrofita koristila se peterostupanjska skala: 1 = vrlo rijetka; 2 = rijetka; 3 = česta; 4 = učestala; 5 = brojna, predominantna (Kohler, 1978 ; Kohler and Janauer, 1995). Vaskularne biljke i mahovine određivane su do vrste, a makroalge do roda. Nomenklatura svojiti usklađena je s Flora Europaea za vaskularne biljke i Paton (1999) & Smith (2006) za mahovine. Determinacija parožina bazirana je uglavnom na Wood & Imahori (1964) i na Krause (1997). Sinonimi za mahovine provjereni su u bazi za nomenklaturu francuske flore (<http://www.tela-botanica.org/site:eflore>), za vaskularne biljke u International Plant Name Index (<http://www.ipni.org/>), a za makroalge u AlgaeBas (<http://www.algaebase.org/>). Za ocjenu ekološkog stanja na temelju biološkog elementa makrofita izračunat je Indeks riječnih makrofita po slijedećoj jednadžbi:

$$RMI = \frac{\sum_{i=1}^{n_A} q_{Ai} + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^{n_{AB}} q_{ABi} - \frac{1}{2} \sum_{i=1}^{n_{BC}} q_{BCi} - \sum_{i=1}^{n_C} q_{Ci}}{\sum_{i=1}^{n_S} q_{Si}}$$

Indikatorske svojite su rangirane u ekološke skupine A, B, C, AB ili BC.

Indeks riječnih makrofita (RMI) transformiran je pomoću sljedeće jednadžbe:

RMI_REK = Izračunata vrijednost RMI – donja granica RMI/ Referentna vrijednost RMI - donja granica RMI ;

gdje je RMI_REK = normalizirana vrijednost RMI, referentna vrijednost RMI iznosi 0,72, dok donja granica RMI iznosi -1.

Preobrazba vrijednosti indeksa riječnih makrofita (transRMI_REK) izračunata je pomoću jednadžbe u tablici 8. Prema izračunatoj vrijednosti normalizirane RMI (RMI_REK). Prije transformacije normalizirane vrijednosti indeksa riječnih makrofita (RMI_REK), zaokružene su na dvije decimale.

Tablica 8. Jednadžbe za izračun transformiranih vrijednosti RMI (transRMI_REK)

RMI_REK	transRMI_REK
> 0,85	$0,8 + 0,2 * (RMI_REK - 0,86) / 0,14$
0,68–0,85	$0,6 + 0,2 * (RMI_REK - 0,68) / 0,18$
0,48–0,67	$0,4 + 0,2 * (RMI_REK - 0,48) / 0,20$
0,31–0,47	$0,2 + 0,2 * (RMI_REK - 0,31) / 0,17$
< 0,31	$0,2 * (RMI_REK) / 0,31$

Dalje su vrijednosti trans RMI_REK razvrstane u kategorije ekološkog statusa prema tablici 9.

Tablica 9. Granične vrijednosti kvalitete ekološkog stanja prema modulu trofičnosti na temelju makrofita

Stanje	Raspon vrijednosti	Oznaka boje
Vrlo dobro	$\geq 0,80$	Plava
Dobro	0,60-0,79	Zelena
Umjereno	0,40-0,59	Žuta
Loše	0,20-0,39	Narančasta
Vrlo loše	$< 0,20$	Crvena

1.2.1.2. Fizičko-kemijski i mikrobiološki parametri

Pored ispitivanja bioloških parametara kvaliteta bentosa i planktona usporedno se rade i analize fizikalno-kemijskih parametara koji podržavaju biologiju (Tabela 7.).

Tabela 7. Fizikalno-kemijski parametri

Temperatura vode (°C)/Temperatura zraka (°C)
Koncentracija H jona (pH jedinica)
Suspendirana tvar (105 °C) mg/l
Elektrovodljivost (μS/cm)
Otopljeni kisik O ₂ (mg/l)
Zasićeni kisik (%)
BPK ₅ mg (O ₂ /l)
Utrošak KMnO ₄ (O ₂ /l)
Amonijak NH ₃ -N (mg/l)
Nitrati NO ₃ -N (mg/l)
Ukupni dušik N (mg/l)
Ukupni fosfor P (mg/l)
otro- fosfati izraženi kao P (mg/l)
Kloridi mg/l
Sulfati (mg/l)
TOC / ukupni organski ugljik (mg/l)
Specifični zagađivači
Bakar
Krom
Cink

Tabela 8. Parametri ispitivanja voda u vještačkim akumulacijama - J

Temperatura vode (°C)/Temperatura zraka (°C)
Koncentracija H jona (pH jedinica)
Suspendirana tvar (105 °C) mg/l
Elektrovodljivost (μS/cm)
Otopljeni kisik O ₂ (mg/l)
Zasićeni kisik (%)
BPK ₅ mg (O ₂ /l)
Utrošak KMnO ₄ (O ₂ /l)
Amonijak NH ₃ -N (mg/l)
Nitrati NO ₃ -N (mg/l)
Ukupni dušik N (mg/l)
Ukupni fosfor P (mg/l)

otro- fosfati izraženi kao P (mg/l)
Kloridi mg/l
Sulfati (mg/l)
TOC / ukupni organski ugljik (mg/l)
Bakar [µg/l]
Krom [µg/l]
Cink [µg/l]
Klorofil a * [µg/l]
Sechi dubina* m
SiO ₂ * (mg/l)

Mikrobiološki parametri „M“

Mikrobiološka ispitivanja provode se na određenim postajama nadzornog i operativnog monitoringa

Tabela 9. Mikrobiološki parametri

Ukupne koliformne bakterije (CFU/100 ml)*
Crijevni enterokoki (CFU/100ml)*
<i>Escherichia coli</i> (CFU/100 ml)*

Tabela 10. Metode ispitivanja

BAS ISO 5667 -2-12:2009	Kvaliteta voda- Smjernice za uzorkovanje				
BAS ISO 5667 -6:2009	Kvaliteta voda- Smjernice za uzorkovanje voda rijeka i potoka				
BAS ISO 5667 -4:2009	Kvaliteta voda- Smjernice za uzorkovanje jezera i akumulacija				
BAS ISO 5667 -2:2009	Kvaliteta voda- Smjernice za tehničko uzorkovanje				
BAS ISO 5667 -3:2009	Kvaliteta voda- Smjernice za rukovanje i čuvanje uzoraka				
BAS ISO 5667 -2-12:2009	Kvaliteta voda- Upute za analitičku kontrolu kvaliteta analiza				
BAS ISO 5667 -11:2009	Kvaliteta voda- Smjernice za uzorkovanje podzemnih voda				
r.br	Parametar	Standard	LOD/LOQ	Rezultati izraženi	Metode ispitivanja
1	Temperatura			0-30	°C
2	Koncentracija H ⁺ jona	BAS ISO 10523/2002		3-10	pH jedinica
3	Elektrovodljivost	BAS EN 27888		0-3000	µS cm ⁻¹ kod 25 °C
4	Suspendirane tvari	BAS EN 872/2002 ISO 11923			mg/l
5	Otopljeni kisik	BAS ISO 58813 Ili 58814		0-20	mg O ₂ /l
6	Zasićenje kisikom				% zasićenja kisikom
7	Utrošak KMnO ₄	BAS ISO 8467		0,5-20	mg O ₂ /l
8	KPK-Cr	BAS ISO 6060		5-800	mg O ₂ /l
9	BPK5	BAS ISO 5815/2004 BAS EN 1899-2		0,5-10	mg O ₂ /l
KEMIJSKE TVARI					
10	Amonijak	BAS ISO 7150	0,02	0,01-1	mg/l NH ₄ -N
11	Nitriti	BAS ISO 13395/2002 BAS EN 26777/2000	0,01		mg/l NO ₂ - N

12	Nitrati-N	BAS ISO 7890/2002 ISO 13395	0,1	0,5-20	mg/l NO ₃ -N
13	Ukupni N	BAS EN ISO 11905	0,2	0,5-20	mg/l
14	Kloridi	BAS ISO 9297 BAS ISO 15682/2002	0,5	>0,5-	Cl mg/l
15	Sulfati	BAS EN ISO 10304 ISO 9280	0,5	1-500	SO ₄ mg/l
16	Ukupni P	BAS ISO 6878 EN 1189	0,005	0,005-1	P mg/l
17	Orto-fosfati izraženi kao P	BAS ISO 6878 EN 1189	0,005	0,005-1	P mg/l
18	Deterdženti anionski	BAS EN 903 BAS ISO 7875	0,02	>0,02	µg/l
19	Mast i ulja				µg/l
20	Minerlana ulja				µg/l
22	TOC /ukupni organski ugljik/				mg/l
SPECIFIČNI ZAGAĐIVAČI					
27	Cink	BAS ISO 8288/2002	5	Zn µg/l	AAS-Spektrofotometrija
28	Krom	BAS ISO 9174/2002 15586	1	Cr µg/l	AAS-Spektrofotometrija
29	Bakar	BAS ISO 8288/2002	1	Cu µg/l	AAS-Spektrofotometrija
MIKROBIOLOŠKA SVOJSTVA					
34	Ukupne koliformne bakterije	BAS ISO 9308		CFU/100 ml	NBB u 100ml (ALPV ili BGGB) MF (Endo agar)
35	Fekalne koliformne bakterije	BAS ISO 9308		CFU/100 ml	NBB u 100ml (ALPV ili BGGB) MF (FC agar)
36	Fekalni streptokoki	BAS ISO 7899		CFU/100 ml	NBB u 100ml (EAVB ili ADB) MF(Enterokok. agar)
37	Escherichia coli	BAS ISO 9308		CFU/100 ml	NBB u 100ml (ALPV ili BGGB) MF (FC agar)
OSTALI					
38	Secchi dubina			m	Secchi disk
39	Silikati SiO ₂	BAS ISO 16264		mg/l	FIA/ spektrometrijski
40	Klorofil „a“	BAS ISO 10260:1992	0,01	µg/l	Fluorometrijski, HPLC, Spektrometrijski
RADIOAKTIVNOST					
41	Ukupna β radioaktivnost	ISO 9697:2008		Bq/m ³	

1.2.1.3. Metodologija ocjenjivanja ekološkog stanja voda

Klasifikacija ocjene kemijskog i ekološkog stanja rađena je na osnovu Odluke o karakterizaciji površinskih i podzemnih voda, referentnim uvjetima i parametrima za ocjenu stanja voda i monitoring voda (Sl. novine FBiH br. 1/14).

Vrijednosti bioloških i fizičko-kemijskih elemenata kvaliteta za rijeke

Tabela 11. Vrijednosti bioloških i fizičko-kemijskih elemenata kvaliteta za rijeke za Tip 8 a i b
Fizičko- kemijska i biološka svojstva: 8a

Parametar	Jedinice	Ocjena fizičko-kemijskih pratećih parametara ekološkog stanja			
		visoko	Dobro	umjereno	
HEMIJSKI I FIZIČKO-HEMIJSKI PARAMETRI OCJENE EKOLOŠKOG STANJA					
elektrovodljivost	μS/cm	<440	440-500	>500	
pH	pH jed.	7,4-8,5	7,4-7,0 8,5-9,0	<7 >9	
Otopljeni kisik	mg l ⁻¹	>8,5	8,5-7,5	<7,5	
BPK ₅	mg l ⁻¹	<1,5	1,5-2,2	>2,2	
KPK-Mn	mg l ⁻¹	<3,0	3,0-4,0	>4,0	
Amonij jon (NH ₄ - N)	mg l ⁻¹	<0,09	0,09-0,12	>0,10	
Nitrati (NO ₃ -N)	mg l ⁻¹	<0,4	0,4-0,8	>0,8	
Ukupan N	mg l ⁻¹	<0,6	0,6-1,0	>1,0	
Ukupni fosfor (P)	mg l ⁻¹	<0,08	0,08-0,10	>0,10	
BIOLOŠKI PARAMETRI OCJENE EKOLOŠKOG STANJA					
vodeni makrobeskralješnjaci					
Ocjena stanja	visoko	Dobro	Umjereno	slabo	loše
SI (Pantle-Buck)	<1,55	1,56 - 1,90	1,91- 2,50	2,51 - 3,00	>3,00
SI* (Zelinka & Marvan)					
BMWP* indeks					
H* (Shannon-Weaver)					

Fizičko- kemijska i biološka svojstva tipa 8b

Parametar	Jedinice	Ocjena fiz-kemijskih pratećih parametara ekološkog stanja		
		visoko	Dobro	umjereno
HEMIJSKI I FIZIČKO-HEMIJSKI PARAMETRI OCJENE EKOLOŠKOG STANJA				
elektrovodljivost	μS/cm	<540	540-640	>640
pH	pH jed.	7,4-8,5	7,4-7,0 8,5-9,0	<7 >9
Otopljeni kisik	mg l ⁻¹	>8,5	8,5-7,5	>7,5
BPK ₅	mg l ⁻¹	<1,5	1,5-2,2	>2,2
KPK-Mn	mg l ⁻¹	<3,0	3,0-4,0	>4,0
Amonij jon (NH ₄ - N)	mg l ⁻¹	<0,09	0,09-0,12	>0,10

Parametar	Jedinice	Ocjena fiz-kemijskih pratećih parametara ekološkog stanja			
		visoko	Dobro	umjereno	
Nitrati (NO ₃ -N)	mg l ⁻¹	<0,4	0,4-0,8	>0,8	
Ukupan N	mg l ⁻¹	<0,6	0,6-1,0	>1,0	
Ukupni fosfor (P)	mg l ⁻¹	<0,08	0,08-0,10	>0,10	
BIOLOŠKI PARAMETRI OCJENE EKOLOŠKOG STANJA					
vodeni makrobeskralješnjaci					
Ocjena stanja	Visoko	Dobro	Umjereno	slabo	loše
SI (Pantle-Buck)	<1,55	1,56 - 1,90	1,91- 2,50	2,51 - 3,00	>3,00
SI* (Zelinka & Marvan)					
BMWP* indeks					
H** (Shannon-Weaver)					

Tabela 12. Vrijednosti bioloških i fizičko-kemijskih elemenata kvaliteta za rijeke za Tip 9 a I c
Fizičko- kemijska i biološka svojstva tipa: 9a

Parametar	Jedinice	Ocjena fizičko-kemijskih pratećih parametara ekološkog stanja			
		Visoko	Dobro	umjereno	
HEMIJSKI I FIZIČKO-HEMIJSKI PARAMETRI OCJENE EKOLOŠKOG STANJA					
elektrovodljivost	µS/cm	<450	450-600	>600	
pH	pH jed.	7,4-8,5	7,4-7,0 8,5-9,0	<7 >9	
Otopljeni kisik	mg l ⁻¹	>8	7-8	<7	
BPK ₅	mg l ⁻¹	<2	2-3	>3	
KPK-Mn	mg l ⁻¹	<3,0	3,0-4,0	>4,0	
Amonij jon (NH ₄ - N)	mg l-1	<0,1	0,1-0,2	>0,2	
Nitrati (NO ₃ -N)	mg l-1	<0,5	0,5-1,0	>1	
Ukupan N	mg l-1	<1	0,6-1,0	>1,0	
Ukupni fosfor (P)	mg l-1	<0,09	0,09-0,15	>0,15	
BIOLOŠKI PARAMETRI OCJENE EKOLOŠKOG STANJA					
vodeni makrobeskralješnjaci					
Ocjena stanja	Visoko	Dobro	Umjereno	slabo	loše
SI (Pantle-Buck)	<1,40	1,40-1,80	1,81- 2,20	2,21 – 2,60	>2,60
SI* (Zelinka & Marvan)					
BMWP* indeks					
H** (Shannon-Weaver)					

Fizičko- kemijska svojstva tipa 9 c

Parametar	Jedinice	Ocjena fizičko-kemijskih pratećih parametara ekološkog stanja			
		Visoko	Dobro	Umjereno	
HEMIJSKI I FIZIČKO-HEMIJSKI PARAMETRI OCJENE EKOLOŠKOG STANJA					
elektrovodljivost	μS/cm	<450	450-600	>600	
pH	pH jed.	7,4-8,5	7,4-7,0 8,5-9,0	<7 >9	
Otopljeni kisik	mg l ⁻¹	>8	7-8	<7	
BPK ₅	mg l ⁻¹	<2	2-3	>3	
KPK-Mn	mg l ⁻¹	<3,0	3,0-4,0	>4,0	
Amonij jon (NH ₄ - N)	mg l ⁻¹	<0,1	0,1-0,2	>0,2	
Nitrati (NO ₃ -N)	mg l ⁻¹	<0,5	0,5-1,0	>1	
Ukupan N	mg l ⁻¹	<1	0,6-1,0	>1,0	
Ukupni fosfor (P)	mg l ⁻¹	<0,09	0,09-0,15	>0,15	
BIOLOŠKI PARAMETRI OCJENE EKOLOŠKOG STANJA					
vodeni makrobeskralješnjaci					
Ocjena stanja	Visoko	Dobro	Umjereno	Slabo	Loše
SI (Pantle-Buck)	<1,40	1,40-1,80	1,81- 2,20	2,21 – 2,60	>2,60
SI* (Zelinka & Marvan)					
BMWP* indeks					
H* (Shannon-Weaver)					

Tabela 13. Vrijednosti bioloških i fizičko-kemijskih elemenata kvaliteta za rijeke za Tip 10 a I b Fizičko- kemijska i biološka svojstva tipa:10a

Parametar	Jedinice	Ocjena fizičko-kemijskih pratećih parametara ekološkog stanja			
		Visoko	Dobro	Umjereno	
HEMIJSKI I FIZIČKO-HEMIJSKI PARAMETRI OCJENE EKOLOŠKOG STANJA					
Elektrovodljivost	μS/cm	<450	450-500	>500	
pH	pH jed.	7,4-8,5	7,4-7,0 8,5-9,0	<7 >9	
Otopljeni kisik	mg l ⁻¹	>8,0	8,0-6,5	<6,5	
BPK ₅	mg l ⁻¹	<1,8	1,8-2,2	>2,2	
KPK-Mn	mg l ⁻¹	<4,0	4,0-6,0	>6,0	
Amonij jon (NH ₄ - N)	mg l ⁻¹	<0,10	0,10 -0,20	>0,20	
Nitrati (NO ₃ -N)	mg l ⁻¹	<0,5	0,5-1,0	>1,0	
Ukupan N	mg l ⁻¹	<0,8	0,8-1,5	>1,5	
Ukupni fosfor (P)	mg l ⁻¹	<0,09	0,09-0,15	>0,15	
BIOLOŠKI PARAMETRI OCJENE EKOLOŠKOG STANJA					
vodeni makrobeskralješnjaci					
Ocjena stanja	Visoko	Dobro	Umjereno	Slabo	loše

SI (Pantle-Buck)	<1,50	1,51-1,95	1,96 - 2,60	2,61 - 3,20	>3,20
SI* (Zelinka & Marvan)					
BMWP* indeks					
H* (Shannon-Weaver)					

Fizičko- kemijska i biološka svojstva tipa:10b

Parametar	Jedinice	Ocjena fizičko-kemijskih pratećih parametara ekološkog stanja			
		Visoko	Dobro	Umjereno	
HEMIJSKI I FIZIČKO-HEMIJSKI PARAMETRI OCJENE EKOLOŠKOG STANJA					
elektrovodljivost	µS/cm	<450	450-500	>500	
pH	pH jed.	7,4-8,5	7,4-7,0 8,5-9,0	<7 >9	
Otopljeni kisik	mg l ⁻¹	>8,0	8,0-6,5	<6,5	
BPK ₅	mg l ⁻¹	<1,8	1,8-2,2	>2,2	
KPK-Mn	mg l ⁻¹	<4,0	4,0-6,0	>6,0	
Amonij jon (NH ₄ - N)	mg l ⁻¹	<0,10	0,10 -0,20	>0,20	
Nitrati (NO ₃ -N)	mg l ⁻¹	<0,5	0,5-1,0	>1,0	
Ukupan N	mg l ⁻¹	<0,8	0,8-1,5	>1,5	
Ukupni fosfor (P)	mg l ⁻¹	<0,09	0,09-0,15	>0,15	
BIOLOŠKI PARAMETRI OCJENE EKOLOŠKOG STANJA					
vodeni makrobekralješnjaci					
Ocjena stanja	Visoko	Dobro	Umjereno	Slabo	loše
SI (Pantle-Buck)	<1,50	1,51-1,95	1,96 - 2,60	2,61 - 3,20	>3,20
SI* (Zelinka & Marvan)					
BMWP* indeks					
H* (Shannon-Weaver)					

Tabela 14. Vrijednosti bioloških i fizičko-kemijskih elemenata kvaliteta za rijeke za Tip 11
Fizičko – kemijska i biološka svojstva:

Parametar	Jedinice	Ocjena fizičko-kemijskih pratećih parametara ekološkog stanja			
		Visoko	Dobro	Umjereno	
HEMIJSKI I FIZIČKO-HEMIJSKI PARAMETRI OCJENE EKOLOŠKOG STANJA					
elektrovodljivost	µS/cm	<450	450-600	>600	
pH	pH jed.	7,4-8,5	7,4-7,0 8,5-9,0	<7 >9	
Otopljeni kisik	mg l ⁻¹	>7,5	7,5-6,5	<6,5	
BPK ₅	mg l ⁻¹	<2,0	2,0-3,0	>3,0	
KPK-Mn	mg l ⁻¹	<4,0	4,0-5,5	>5,5	

Amonij jon (NH ₄ - N)	mg l ⁻¹	<0,10	0,10-0,25	>0,25	
Nitrati (NO ₃ -N)	mg l ⁻¹	<0,5	0,5-1,5	>1,5	
Ukupan N	mg l ⁻¹	<1,5	1,5-2,0	>2,0	
Ukupni fosfor (P)	mg l ⁻¹	<0,10	0,10-0,25	>0,25	
BIOLOŠKI PARAMETRI OCJENE EKOLOŠKOG STANJA					
vodeni makrobeskralješnjaci					
Ocjena stanja	Visoko	Dobro	Umjereno	Slabo	Loše
SI (Pantle-Buck)	<1,55	1,56 - 2,05	2,06 - 2,75	2,76 - 3,30	>3,30
SI* (Zelinka & Marvan)					
BMWP* indeks					
H* (Shannon-Weaver)					

Tabela 15. Vrijednosti bioloških i fizičko-kemijskih elemenata kvaliteta za rijeke za Tip 12 a i c Fizičko- kemijska i biološka svojstva tipa 12a

Parametar	Jedinice	Ocjena fizičko-kemijskih pratećih parametara ekološkog stanja			
		Visoko	Dobro	Umjereno	
HEMIJSKI I FIZIČKO-HEMIJSKI PARAMETRI OCJENE EKOLOŠKOG STANJA					
elektrovodljivost	μS/cm	<500	500-600	>600	
pH	pH jed.	7,4-8,5	7,4-7,0 8,5-9,0	<7,0 >9,0	
Otopljeni kisik	mg l ⁻¹	>7,5	7,5-6,5	<5,5	
BPK ₅	mg l ⁻¹	<2,0	2,0-3,0	>3,0	
KPK-Mn	mg l ⁻¹	<4,0	4,0-5,5	>5,5	
Amonij jon (NH ₄ - N)	mg l ⁻¹	<0,10	0,10-0,25	>0,25	
Nitrati (NO ₃ -N)	mg l ⁻¹	<0,5	0,5-1,5	>1,5	
Ukupan N	mg l ⁻¹	<1,5	1,5-3,0	>3,0	
Ukupni fosfor (P)	mg l ⁻¹	<0,10	0,10-0,25	>0,25	
BIOLOŠKI PARAMETRI OCJENE EKOLOŠKOG STANJA					
vodeni makrobeskralješnjaci					
Ocjena stanja	Visoko	Dobro	Umjereno	Slabo	Loše
SI (Pantle-Buck)	1,80	1,81 - 2,10	2,11 - 2,70	2,71 - 3,20	>3,20
SI* (Zelinka & Marvan)					
BMWP* indeks					
H* (Shannon-Weaver)					

Fizičko - kemijska i biološka svojstva tipa: 12c

Parametar	Jedinice	Ocjena fizičko-kemijskih pratećih parametara ekološkog stanja		
		Visoko	Dobro	Umjereno
HEMIJSKI I FIZIČKO-HEMIJSKI PARAMETRI OCJENE EKOLOŠKOG STANJA				

Parametar	Jedinice	Ocjena fizičko-kemijskih pratećih parametara ekološkog stanja			
		Visoko	Dobro	Umjereno	
elektrovodljivost	µS/cm	<600	600-700	>600	
pH	pH jed.	7,4-8,5	7,4-7,0 8,5-9,0	<7 >9	
Otopljeni kisik	mg l ⁻¹	>7,0	7,0-6,0	<6,0	
BPK ₅	mg l ⁻¹	<3,0	3,0-5,0	>5,1	
KPK-Mn	mg l ⁻¹	<5,0	5,0-6,5	>6,5	
Amonij jon (NH ₄ - N)	mg l ⁻¹	<0,11	0,11-0,25	>0,25	
Nitrati (NO ₃ -N)	mg l ⁻¹	<0,6	0,6-1,5	>1,5	
Ukupan N	mg l ⁻¹	<1,6	1,6-2,5	>2,5	
Ukupni fosfor (P)	mg l ⁻¹	<0,10	0,10-0,25	>0,25	
BIOLOŠKI PARAMETRI OCJENE EKOLOŠKOG STANJA					
vodeni makrobekralješnjaci					
Ocjena stanja	Vrlo dobro	Dobro	Umjereno	Slabo	loše
SI (Pantle-Buck)	<1,90	1,91 - 2,15	2,16 - 2,85	2,86 - 3,35	>3,35
SI* (Zelinka & Marvan)					
BMWP* indeks					
H* (Shannon-Weaver)					

Tabela 16. Vrijednosti bioloških i fizičko-kemijskih elemenata kvaliteta za rijeke za Tip 13

Parametar	Jedinice	Ocjena fizičko-kemijskih pratećih parametara ekološkog stanja			
		Visoko	Dobro	Umjereno	
HEMIJSKI I FIZIČKO-HEMIJSKI PARAMETRI OCJENE EKOLOŠKOG STANJA					
elektrovodljivost	µS/cm	<550	550-600	>600	
pH	pH jed.	7,4-8,5	7,4-7,0 8,5-9,0	<7 >9	
Otopljeni kisik	mg l ⁻¹	>7,5	7,5-6,5	<6,5	
BPK ₅	mg l ⁻¹	<2,0	2,0-3,0	>3,0	
KPK-Mn	mg l ⁻¹	<4,0	4,0-5,5	>5,5	
Amonij jon (NH ₄ - N)	mg l ⁻¹	<0,10	0,10-0,25	>0,25	
Nitrati (NO ₃ -N)	mg l ⁻¹	<0,5	0,5-1,5	>1,5	
Ukupan N	mg l ⁻¹	<1,5	1,5-2,0	>2,0	
Ukupni fosfor (P)	mg l ⁻¹	<0,10	0,10-0,25	>0,25	
BIOLOŠKI PARAMETRI OCJENE EKOLOŠKOG STANJA					
vodeni makrobekralješnjaci					
Ocjena stanja	Visoko	Dobro	Umjereno	Slabo	loše
SI (Pantle-Buck)	1,90	1,91 - 2,20	2,21 - 2,70	2,71 - 3,20	>3,20
SI* (Zelinka & Marvan)					

BMWP* indeks					
H* (Shannon-Weaver)					

Tabela 17. Vrijednosti bioloških i fizičko-kemijskih elemenata kvaliteta za rijeke za Tip 14

Parametar	Jedinice	Ocjena fizičko-kemijskih pratećih parametara ekološkog stanja			
		Visoko	Dobro	Umjereno	
HEMIJSKI I FIZIČKO-HEMIJSKI PARAMETRI OCJENE EKOLOŠKOG STANJA					
elektrovodljivost	μS/cm	<450	450-500	>500	
pH	pH jed.	7,4-8,5	7,4-7,0 8,5-9,0	<7,0 >9,0	
Otopljeni kisik	mg l ⁻¹	>8,5	8,5-6,5	<6,5	
BPK ₅	mg l ⁻¹	<1,8	1,8-2,6	>2,6	
KPK-Mn	mg l ⁻¹	<4,0	4,0-6,0	>6,0	
Amonij jon (NH ₄ - N)	mg l ⁻¹	<0,10	0,10-0,15	>0,15	
Nitrati (NO ₃ -N)	mg l ⁻¹	<0,5	0,5-1,0	>1,0	
Ukupan N	mg l ⁻¹	<0,8	0,8-1,5	>1,5	
Ukupni fosfor (P)	mg l ⁻¹	<0,09	0,09-0,15	>0,15	
BIOLOŠKI PARAMETRI OCJENE EKOLOŠKOG STANJA					
vodeni makrobekraljnjaci					
Ocjena stanja	Visoko	Dobro	Umjereno	Slabo	loše
SI (Pantle-Buck)	<1,51	1,52 - 1,97	1,98 - 2,61	2,62 - 3,21	>3,21
SI* (Zelinka & Marvan)					
BMWP* indeks					
H* (Shannon-Weaver)					

Tabela 18. Vrijednosti bioloških i fizičko-kemijskih elemenata kvaliteta za rijeke za Tip 15 a i b Fizičko-kemijska i biološka svojstva tipa 15a

Parametar	Jedinice	Ocjena fizičko-kemijskih pratećih parametara ekološkog stanja		
		Visoko	Dobro	Umjereno
HEMIJSKI I FIZIČKO-HEMIJSKI PARAMETRI OCJENE EKOLOŠKOG STANJA				
elektrovodljivost	μS/cm	< 450	450-500	>500
pH	pH jed.	7,4-8,5	7,4-7,0 8,5-9,0	<7,0 >9,0
Otopljeni kisik	mg l ⁻¹	>8,5	8,5-7,0	<7,0
BPK ₅	mg l ⁻¹	<1,8	1,8-2,1	>2,1
KPK-Mn	mg l ⁻¹	<3,0	3,0-4,5	>4,5
Amonij jon (NH ₄ - N)	mg l ⁻¹	<0,08	0,08-0,12	>0,12
Nitrati (NO ₃ -N)	mg l ⁻¹	<0,5	0,5-1,0	>1,0
Ukupan N	mg l ⁻¹	<0,8	0,8-1,2	>1,2

Ukupni fosfor (P)	mg l ⁻¹	<0,08	0,08-0,13	>0,13	
BIOLOŠKI PARAMETRI OCJENE EKOLOŠKOG STANJA					
vodeni makrobeskraljnjaci					
Ocjena stanja	Visoko	Dobro	Umjereno	Slabo	loše
SI (Pantle-Buck)	<1,50	1,51 - 1,90	1,91 - 2,60	2,61 - 3,20	>3,20
SI* (Zelinka & Marvan)					
BMWP* indeks					
H* (Shannon-Weaver)					

* Vodotok Doljanka u prirodnom stanju, zbog otapanja gipsa ,provodljivost ovog vodotoka prelazi 2000 microS/cm, te ovaj pokazatelj nije relevantan za ovaj vodotok

Fizičko- kemijska i biološka svojstva tipa 15b

Parametar	Jedinice	Ocjena fizičko-kemijskih pratećih parametara ekološkog stanja			
		Visoko	Dobro	Umjereno	
HEMIJSKI I FIZIČKO-HEMIJSKI PARAMETRI OCJENE EKOLOŠKOG STANJA					
elektrovodljivost	μS/cm	<540	540-640	>640	
pH	pH jed.	7,4-8,5	7,4-7,0 8,5-9,0	<7,0 >9,0	
Otopljeni kisik	mg l ⁻¹	>8,5	8,5-7,0	<7,0	
BPK ₅	mg l ⁻¹	<1,8	1,8-2,2	>2,2	
KPK-Mn	mg l ⁻¹	<3,0	3,0-4,5	>4,5	
Amonij jon (NH ₄ - N)	mg l ⁻¹	<0,08	0,08-0,12	>0,12	
Nitrati (NO ₃ -N)	mg l ⁻¹	<0,5	0,5-1,0	>1,0	
Ukupan N	mg l ⁻¹	<0,8	0,8-1,2	>1,2	
Ukupni fosfor (P)	mg l ⁻¹	<0,08	0,08-0,13	>0,13	
BIOLOŠKI PARAMETRI OCJENE EKOLOŠKOG STANJA					
vodeni makrobeskraljnjaci					
Ocjena stanja	Visoko	Dobro	Umjereno	Slabo	loše
SI (Pantle-Buck)	<1,55	1,56 - 1,90	1,91 - 2,50	2,51 - 3,00	>3,00
SI* (Zelinka & Marvan)					
BMWP* indeks					
H* (Shannon-Weaver)					

Tabela 18. Vrijednosti bioloških i fizičko-kemijskih elemenata kvaliteta za rijeke za Tip 16

Parametar	Jedinice	Ocjena fizičko-kemijskih pratećih parametara ekološkog stanja		
		Visoko	Dobro	Umjereno
HEMIJSKI I FIZIČKO-HEMIJSKI PARAMETRI OCJENE EKOLOŠKOG STANJA				
elektrovodljivost	μS/cm	<500	500-700	>700
pH	pH jed.	7,4-8,5	7,4-7,0 8,5-9,0	<7,0 >9,0

Parametar	Jedinice	Ocjena fizičko-kemijskih pratećih parametara ekološkog stanja			
		Visoko	Dobro	Umjereno	
Otopljeni kisik	mg l ⁻¹	>8,0	8,0-6,0	<6,0	
BPK ₅	mg l ⁻¹	<2,5	2,5-3,5	>3,5	
KPK-Mn	mg l ⁻¹	<4,0	4,0-5,5	>5,5	
Amonij jon (NH ₄ - N)	mg l ⁻¹	<0,10	0,10-0,25	>0,25	
Nitrati (NO ₃ -N)	mg l ⁻¹	<0,5	0,5-1,5	>1,5	
Ukupan N	mg l ⁻¹	<1,5	1,5-2,0	>2,0	
Ukupni fosfor (P)	mg l ⁻¹	<0,15	0,15-0,25	>0,25	
BIOLOŠKI PARAMETRI OCJENE EKOLOŠKOG STANJA					
vodeni makrobekraljnjaci					
Ocjena stanja	Visoko	Dobro	Umjereno	Slabo	loše
SI (Pantle-Buck)	<1,80	1,81 - 2,30	2,31 - 2,90	2,91 - 3,40	>3,40
SI* (Zelinka & Marvan)					
BMWP* indeks					
H* (Shannon-Weaver)					

Vrijednosti bioloških elemenata kvaliteta (fitoplankton-klorofil a) i fizičko-hemijskih elemenata kvaliteta za jezera:

Tabela 19. Tip: Dinaridsko srednje veliko plitko planinsko jezero na vapnenačkoj podlozi

Trofija/stanje	Prozirnost* (m)	Zasićenje kisikom (%)	ukupni P mg P/l	ukupni N mg N/l	Klorofil a (µg/l)
(visoko)	>3*	90-110	<0,020	<0,4	<3
(dobro)	3-2,6	70-90 110-120	0,020-0,045	0,4-1,0	3-5
(umjereno)	2,6-2,0	50-70 120-130	0,05-0,065	1,0-1,4	5,1-5,5

Tabela 20. Tip: Dinaridsko srednje veliko nizinsko jezero na organskoj podlozi

Trofija/stanje	Prozirnost* (m)	Zasićenje kisikom (%)	ukupni P mg P/l	ukupni N mg N/l	Klorofil a (µg/l)
(visoko)	>5	90-110	<0,03	<0,5	<5,0
(dobro)	2-5	70-90 110-120	0,03-0,05	0,5-1,0	5,0-10
(umjereno)	1-2	50-70 120-130	0,05-0,1	>1,0	>10

Granice ekološkog potencijala za jako izmijenjena i vještačka vodna tijela

Klasifikacija ocjene kemijskog i ekološkog stanja za jako izmijenjena i umjetna vodna tijela rađena je na osnovu Plana upravljanja vodama za vodno područje Jadranskog mora u Federaciji BiH 2016.-2021. koji je usvojen Odlukom Vlade Federacije BiH V.broj 716/2018. Odluka je objavljena u Službenim novinama Federacije BiH broj 44/18, od 06.06.2018. i stupila je na snagu narednog dana od dana objavljivanja.

Granice klasa ekološkog potencijala na jako izmijenjenim vodnim tijelima na vodnom području Jadranskog mora na području Federacije BiH koja ne mijenjaju kategoriju vodotoka

Tabela 21. Ekološki potencijal za jako izmijenjeno vodno tijelo vodotoka Mlade-Sita BA_NTRB_Treb_3

Ekološki potencijal	El. vod. μScm^{-1}	pH	Otopljeni kisik $\text{mg O}_2/\text{l}$	BPK5 mgO_2/l	KPK-Mn mgO_2/l	Amonij mgN/l	Nitrati mgN/l	Ukupni N mgN/l	Ukupni P mgP/l
Maksimalni potencijal	450-550	7,4-8,2	7,0-6,0	3,0-5,0	5,0-6,5	0,11-0,25	0,6-1,5	1,6-2,5	0,10-0,25
Dobar potencijal	650-650	7,4-6,7 8,2-9,0	6,0-5,0	5,1-5,6	6,5-7,5	0,25-0,3	1,5-2,0	2,5-3,0	0,25-0,30
Umjeren potencijal	>650	<6,7 >9,0	<5,0	>5,6	>7,5	>0,3	>2,0	>3,0	>0,3

Saprobioška obilježja:

Saprobni indeks (SI)


	
Maksimalni potencijal	Dobar potencijal
1,91-2,15	2,16-2,70

Tabela 22. Ekološki potencijal za jako izmijenjeno vodno tijelo rijeke Rame BA_NTRB_Rama_2

Ekološki potencijal	El. vod. μScm^{-1}	pH	otopljeni kisik mgO_2/l	BPK5 mgO_2/l	KPK-Mn mgO_2/l	amonij mgN/l	nitriti mgN/l	ukupni N mgN/l	ukupni P mgP/l
Maksimalni potencijal	450-500	7,4-8,2	8,0-6,5	1,8-2,2	4,0-6,0	0,10-0,20	0,5-1,0	0,8-1,5	0,09-0,15
Dobar potencijal	500-550	7,4-6,7 8,2-9,0	6,5-6,0	2,2-3,0	6,0-8,0	0,20-0,30	1,0-1,5	1,5-2,0	0,15-0,20
Umjeren potencijal	>550	<6,7 >9,0	<6,0	>3,0	>8,0	>0,30	>1,5	>2,0	>0,20

Saprobioška obilježja:

Saprobni indeks (SI)


	
Maksimalni potencijal	Dobar potencijal
1,51-1,95	1,96-2,60

Tabela 23. Ekološki potencijal za jako izmijenjeno vodno tijelo vodotoka Suvave BA_NTRB_Suva_1

Ekološki potencijal	El. vod. μScm^{-1}	pH	otopljen i kisik mgO_2/l	BPK5 mgO_2/l	KPK-Mn mgO_2/l	amonij mgN/l	nitriti mgN/l	ukupni N mgN/l	ukupni P mgP/l
Visoki potencijal	450-500	7,4-8,2	8,0-6,5	1,8-2,2	4,0-6,0	0,10-0,20	0,5-1,0	0,8-1,5	0,09-0,15
Dobar potencijal	500-550	7,4-6,7 8,2-9,0	6,5-6,0	2,2-3,0	6,0-8,0	0,20-0,30	1,0-1,5	1,5-2,0	0,15-0,20
Umjeren potencijal	>550	<6,7 >9,0	<6,0	>3,0	>8,0	>0,30	>1,5	>2,0	>0,20

Saprobioška obilježja:
Saprobni indeks (SI)

Maksimalni potencijal	Dobar potencijal
1,51-1,95	1,96-2,60

Tabela 24. Ekološki potencijal za jako izmijenjeno vodno tijelo rijeke Tihaljine BA_NTRB_Treb_4

Ekološki potencijal	El. vod. μScm^{-1}	pH	otopljen i kisik mgO_2/l	BPK5 mgO_2/l	KPK-Mn mgO_2/l	amonij mgN/l	nitriti mgN/l	ukupni N mgN/l	ukupni P mgP/l
Maksimalni potencijal	450-550	7,4-8,2	7,0-6,0	3,0-5,0	5,0-6,5	0,11-0,25	0,6-1,5	1,6-2,5	0,10-0,25
Dobar potencijal	650-650	7,4-6,7 8,2-9,0	6,0 -5,0	5,1-5,6	6,5-7,5	0,25-0,3	1,5-2,0	2,5-3,0	0,25-3,0
Umjeren potencijal	>650	<6,7 >9,0	<5,0	>5,6	>7,5	>0,3	>2,0	>3,0	>0,3

Saprobioška obilježja:
Saprobni indeks (SI)

Maksimalni potencijal	Dobar potencijal
1,91-2,15	2,16-2,70

Tabela 25. Ekološki potencijal za jako izmijenjeno vodno tijelo vodotoka Trešanica BA_NTRB_Tres_1

Ekološki potencijal	El. vod. μScm^{-1}	pH	otopljeni kisik mgO_2/l	BPK5 mgO_2/l	KPK-Mn mgO_2/l	amonij mgN/l	nitriti mgN/l	ukupni N mgN/l	ukupni P mgP/l
Maksimalni potencijal	450-500	7,4-8,2	8,0-6,5	1,8-2,2	4,0-6,0	0,10 - 0,20	0,5-1,0	0,8-1,5	0,09-0,15
Dobar potencijal	500-550	7,4-6,7 8,2-9,0	6,5-6,0	2,2-3,0	6,0-8,0	0,20-0,30	1,0-1,5	1,5-2,0	0,15-0,20
Umjeren potencijal	>550	<6,7 >9,0	<6,0	>3,0	>8,0	>0,30	>1,5	>2,0	>0,20

Saprobioška obilježja:
Saprobni indeks (SI)

Maksimalni potencijal	Dobar potencijal
1,51-1,95	1,96-2,60

Tabela 26. Ekološki potencijal za jako izmijenjeno vodno tijelo rijeke Rame BA_NTRB_Rama_3

Ekološki potencijal	El. vod. μScm^{-1}	pH	otopljeni kisik mgO_2/l	BPK5 mgO_2/l	KPK-Mn mgO_2/l	amonij mgN/l	nitriti mgN/l	ukupni N mgN/l	ukupni P mgP/l
Maksimalni potencijal	450-500	7,4-8,2	8,0-6,5	1,8-2,2	4,0-6,0	0,10 - 0,20	0,5-1,0	0,8-1,5	0,09-0,15
Dobar potencijal	500-550	7,4-6,7 8,2-9,0	6,5-6,0	2,2-3,0	6,0-8,0	0,20-0,30	1,0-1,5	1,5-2,0	0,15-0,20
Umjeren potencijal	>550	<6,7 >9,0	<6,0	>3,0	>8,0	>0,30	>1,5	>2,0	>0,20

Saprobioška obilježja:

Saprobni indeks (SI)





	
Maksimalni potencijal	Dobar potencijal
1,51-1,95	1,96-2,60

Tabela 27. Ekološki potencijal za jako izmijenjeno vodno tijelo vodotoka Dušica NTRB_Dusi_2

Ekološki potencijal	El. vod. μScm^{-1}	pH	otopljen i kisik mgO_2/l	BPK5 mgO_2/l	KPK-Mn mgO_2/l	amonij mgN/l	nitriti mgN/l	ukupni N mgN/l	ukup. P mgP/l
 Maksimalni potencijal	440-500	7,4-8,2	8,5-7,5	1,5-2,2	3,0-4,0	0,9-0,10	0,4-0,8	0,6-1,0	0,08-0,10
 Dobar potencijal	500-550	7,4-6,7 8,2-9,0	7,5-6,5	2,2-3,0	4,0-5,0	0,10-0,15	0,8-1,2	1,0-1,5	0,10-0,12
 Umjeren potencijal	>550	<6,7 >9,0	<6,5	>3,0	>5,0	>0,15	>1,2	>1,5	>0,12

Saprobioška obilježja:

Saprobni indeks (SI)





	
Maksimalni potencijal	Dobar potencijal
1,56-1,90	1,91-2,50

Tabela 28. Ekološki potencijal za jako izmijenjeno vodno tijelo rijeke Rame BA_NTRB_Rama_4




Ekološki potencijal	El. vod. μScm^{-1}	pH	otopljen i kisik mgO_2/l	BPK5 mgO_2/l	KPK-Mn mgO_2/l	amonij mgN/l	nitriti mgN/l	ukupni N mgN/l	ukupni P mgP/l
 Maksimalni potencijal	450-500	7,4-8,2	8,0-6,5	1,8-2,2	4,0-6,0	0,10 - 0,20	0,5-1,0	0,8-1,5	0,09-0,15
 Dobar potencijal	500-550	7,4-6,7 8,2-9,0	6,5-6,0	2,2-3,0	6,0-8,0	0,20-0,30	1,0-1,5	1,5,2,0	0,15-0,20
 Umjeren potencijal	>550	<6,7 >9,0	<6,0	>3,0	>8,0	>0,30	>1,5	>2,0	>0,20

Saprobioška obilježja:

Saprobni indeks (SI)

	
Maksimalni potencijal	Dobar potencijal
1,51-1,95	1,96-2,60

Tabela 29. Ekološki potencijal za jako izmijenjeno vodno tijelo rijeke Neretve BA_NTRB_Ner_8

Ekološki potencijal	El. vod. μScm^{-1}	pH	otopljeni kisik mgO_2/l	BPK5 mgO_2/l	KPK-Mn mgO_2/l	amonij mgN/l	nitriti mgN/l	ukupni N mgN/l	ukupni P mgP/l
 Maksimalni potencijal	450-500	7,4-8,2	8,5-6,5	1,8-2,6	4,0-6,0	0,10-0,15	0,5-1,0	0,8-1,5	0,09-0,15
 Dobar potencijal	500-550	7,4-6,7 8,2-9,0	6-6,0,5	2,6-3,2	6,0-7,5	0,15-0,2	1,0-1,5	1,5-2,0	0,15-0,20
 Umjeren potencijal	>550	<6,7 >9,0	<6,0	>3,2	>7,5	>0,20	>1,5	>2,0	>0,20

Saprobioška obilježja:

Saprobni indeks (SI)


	
Maksimalni potencijal	Dobar potencijal
1,51-1,97	1,96-2,61

Tabela 30. Ekološki potencijal za jako izmijenjeno vodno tijelo vodotoka Prozorčice BA_NTRB_Proz_2

Ekološki potencijal	El. vod. μScm^{-1}	pH	otopljen i kisik mgO_2/l	BPK5 mgO_2/l	KPK-Mn mgO_2/l	amonij mgN/l	nitriti mgN/l	ukupni N mgN/l	ukupni P mgP/l
Maksimalni potencijal	450-550	7,4-8,2	8,0-6,0	2,5-3,5	4,0-5,5	0,10-0,25	0,5-1,5	1,5-2,0	0,15-0,25
Dobar potencijal	550-600	7,4-6,7 8,2-9,0	6,0-4,5	3,5-5,0	5,5-6,5	0,25-0,30	1,5-2,0	2,0-2,5	0,25-0,30
Umjeren potencijal	>600	<6,7 >9,0	<4,5	>5,0	>6,5	>0,30	>2,0	>2,5	>0,30

Saprobijološka obilježja:

Saprobni indeks (SI)

Maksimalni potencijal	Dobar potencijal
1,81-2,30	2,31-2,9

Tabela 31. Ekološki potencijal za jako izmijenjeno vodno tijelo rijeke Radobolje BA_NTRB_Rad_1

Ekološki potencijal	El. vod. μScm^{-1}	pH	otopljen i kisik mgO_2/l	BPK5 mgO_2/l	KPK-Mn mgO_2/l	amonij mgN/l	nitriti mgN/l	ukupni N mgN/l	ukupni P mgP/l
Maksimalni potencijal	450-550	7,4-8,2	7,0-6,0	3,0-5,0	5,0-6,5	0,11-0,25	0,6-1,5	1,6-2,5	0,10-0,25
Dobar potencijal	550-600	7,4-6,7 8,2-9,0	6,0-5,0	5,1-5,6	6,5-7,5	0,25-0,3	1,5-2,0	2,5-3,0	0,25-0,30
Umjeren potencijal	>600	<6,7 >9,0	<5,0	>5,6	>7,5	>0,3	>2,0	>3,0	>0,3

Saprobijološka obilježja:

Saprobni indeks (SI)

Maksimalni potencijal	Dobar potencijal
1,91-2,15	2,16-2,70

Tabela 32. Ekološki potencijal za jako izmijenjeno vodno tijelo vodotoka Ričine BA_NTRB_Ri_7

Ekološki potencijal	El. vod. μScm^{-1}	pH	otopljeni kisik mgO_2/l	BPK5 mgO_2/l	KPK-Mn mgO_2/l	amonij mgN/l	nitriti mgN/l	ukupni N mgN/l	ukupni P mgP/l
Visoki potencijal	500-550	7,4-8,2	8,0-6,0	2,5-3,5	4,0-5,5	0,10-0,25	0,5-1,5	1,5-2,0	0,15-0,25
Dobar potencijal	550-600	7,4-6,7 8,2-9,0	6,0-4,5	3,5-5,0	5,5-6,5	0,25-0,30	1,5-2,0	2,0-2,5	0,25-0,30
Umjeren potencijal	>650	<6,7 >9,0	<4,5	>5,0	>6,5	>0,30	>2,0	>2,5	>0,30

Saprobijološka obilježja:

Saprobni indeks (SI)

Maksimalni potencijal	Dobar potencijal
1,81-2,30	2,31-2,9

Tabela 33. Ekološki potencijal za jako izmijenjeno vodno tijelo rijeke Trebišnjice BA_NTRB_Trebis_1

Ekološki potencijal	El. vod. μScm^{-1}	pH	otopljeni kisik mgO_2/l	BPK5 mgO_2/l	KPK-Mn mgO_2/l	amonij mgN/l	nitriti mgN/l	ukupni N mgN/l	ukupni P mgP/l
Maksimalni potencijal	300-450	7,4-8,2	7,5-6,5	2,0-3,0	4,0-5,5	0,10-0,25	0,5-1,5	1,5-2,0	0,10-0,25
Dobar potencijal	450-550	7,4-6,7 8,2-9,0	6,5-6,0	3,0-4,5	5,5-6,0	0,25-0,30	1,5-2,0	2,0-2,5	0,25-0,30
Umjeren potencijal	>550	<6,7 >9,0	<6,0	>4,5	>6,0	>0,30	>2,0	>2,5	>0,30

Saprobijološka obilježja:

Saprobni indeks (SI)

Maksimalni potencijal	Dobar potencijal
1,56-2,05	2,05 -2,75

Tabela 34. Ekološki potencijal za jako izmijenjeno vodno tijelo vodotoka Virine BA_NTRB_Vir_1

Ekološki potencijal	El. vod. μScm^{-1}	pH	otopljeni kisik mgO_2/l	BPK5 mgO_2/l	KPK-Mn mgO_2/l	amonij mgN/l	nitriti mgN/l	ukupni N mgN/l	ukupni P mgP/l
Maksimalni potencijal	500-550	7,4-8,2	8,0-6,0	2,5-3,5	4,0-5,5	0,10-0,25	0,5-1,5	1,5-2,0	0,15-0,25
Dobar potencijal	550-600	7,4-6,7 8,2-9,0	6,0-4,5	3,5-5,0	5,5-6,5	0,25-0,30	1,5-2,0	2,0-2,5	0,25-0,30
Umjeren potencijal	>650	<6,7 >9,0	<4,5	>5,0	>6,5	>0,30	>2,0	>2,5	>0,30

Saprobijološka obilježja:

Saprobni indeks (SI)

Maksimalni potencijal	Dobar potencijal
1,81-2,30	2,31 -2,9

Tabela 35. Ekološki potencijal za jako izmijenjeno vodno tijelo rijeke Lištice BA_NTRB_Lis_4

Ekološki potencijal	El. vod. μScm^{-1}	pH	otopljeni kisik mgO_2/l	BPK5 mgO_2/l	KPK-Mn mgO_2/l	amonij mgN/l	nitriti mgN/l	ukupni N mgN/l	ukupni P mgP/l
Maksimalni potencijal	450-500	7,4-8,2	8,0-6,5	1,8-2,2	4,0-6,0	0,10 - 0,20	0,5-1,0	0,8-1,5	0,09-0,15
Dobar potencijal	500-550	7,4-6,7 8,2-9,0	6,5-6,0	2,2-3,0	6,0-8,0	0,20-0,30	1,0-1,5	1,5-2,0	0,15-0,20
Umjeren potencijal	>550	<6,7 >9,0	<6,0	>3,0	>8,0	>0,30	>1,5	>2,0	>0,20

Saprobijološka obilježja:

Saprobni indeks (SI)

Maksimalni potencijal	Dobar potencijal
1,51-1,95	1,96 -2,60

Tabela 36. Ekološki potencijal za jako izmijenjeno vodno tijelo vodotoka Ričine BA_NTRB_Ri_5

Ekološki potencijal	El. vod. μScm^{-1}	pH	otopljeni kisik mgO_2/l	BPK5 mgO_2/l	KPK-Mn mgO_2/l	amonij mgN/l	nitriti mgN/l	ukupni N mgN/l	ukupni P mgP/l
Maksimalni potencijal	500-550	7,4-8,2	8,0-6,0	2,5-3,5	4,0-5,5	0,10-0,25	0,5-1,5	1,5-2,0	0,15-0,25
Dobar potencijal	550-600	7,4-6,7 8,2-9,0	6,0-4,5	3,5-5,0	5,5-6,5	0,25-0,30	1,5-2,0	2,0-2,5	0,25-0,30
Umjeren potencijal	>650	<6,7 >9,0	<4,5	>5,0	>6,5	>0,30	>2,0	>2,5	>0,30

Saprobijološka obilježja:

Saprobni indeks (SI)


	
Maksimalni potencijal	Dobar potencijal
1,81-2,30	2,31-2,9

Tabela 37. Ekološki potencijal za jako izmijenjeno vodno tijelo vodotoka Ričine BA_NTRB_Ri_6

Ekološki potencijal	El. vod. μScm^{-1}	pH	otopljeni kisik mgO_2/l	BPK5 mgO_2/l	KPK-Mn mgO_2/l	amonij mgN/l	nitriti mgN/l	ukupni N mgN/l	ukupni P mgP/l
Maksimalni potencijal	500-550	7,4-8,2	8,0-6,0	2,5-3,5	4,0-5,5	0,10-0,25	0,5-1,5	1,5-2,0	0,15-0,25
Dobar potencijal	550-600	7,4-6,7 8,2-9,0	6,0-4,5	3,5-5,0	5,5-6,5	0,25-0,30	1,5-2,0	2,0-2,5	0,25-0,30
Umjeren potencijal	>650	<6,7 >9,0	<4,5	>5,0	>6,5	>0,30	>2,0	>2,5	>0,30

Saprobijološka obilježja:

Saprobni indeks (SI)

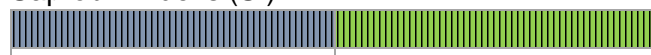
	
Maksimalni potencijal	Dobar potencijal
1,81-2,30	2,31-2,9

Tabela 38. Ekološki potencijal za jako izmijenjeno vodno tijelo vodotoka Ričine BA_NTRB_Ri_8

Ekološki potencijal	El. vod. μScm^{-1}	pH	otopljeni kisik mgO_2/l	BPK5 mgO_2/l	KPK-Mn mgO_2/l	amonij mgN/l	nitriti mgN/l	ukupni N mgN/l	ukupni P mgP/l
Maksimalni potencijal	500-550	7,4-8,2	8,0-6,0	2,5-3,5	4,0-5,5	0,10-0,25	0,5-1,5	1,5-2,0	0,15-0,25
Dobar potencijal	550-600	7,4-6,7 8,2-9,0	6,0-4,5	3,5-5,0	5,5-6,5	0,25-0,30	1,5-2,0	2,0-2,5	0,25-0,30
Umjeren potencijal	>650	<6,7 >9,0	<4,5	>5,0	>6,5	>0,30	>2,0	>2,5	>0,30

Saprobijološka obilježja:

Saprobni indeks (SI)


	
Maksimalni potencijal	Dobar potencijal
1,81-2,30	2,31-2,9

Tabela 39. Ekološki potencijal za jako izmijenjeno vodno tijelo vodotoka Ričine BA_NTRB_Ri_4

Ekološki potencijal	El. vod. μScm^{-1}	pH	otopljeni kisik mgO_2/l	BPK5 mgO_2/l	KPK-Mn mgO_2/l	amonij mgN/l	nitriti mgN/l	ukupni N mgN/l	ukupni P mgP/l
Maksimalni potencijal	500-550	7,4-8,2	8,0-6,0	2,5-3,5	4,0-5,5	0,10-0,25	0,5-1,5	1,5-2,0	0,15-0,25
Dobar potencijal	550-600	7,4-6,7 8,2-9,0	6,0-4,5	3,5-5,0	5,5-6,5	0,25-0,30	1,5-2,0	2,0-2,5	0,25-0,30
Umjeren potencijal	>650	<6,7 >9,0	<4,5	>5,0	>6,5	>0,30	>2,0	>2,5	>0,30

Saprobijološka obilježja:

Saprobni indeks (SI)

Maksimalni potencijal	Dobar potencijal
1,81-2,30	2,31-2,9

Tabela 40. Ekološki potencijal za jako izmijenjeno vodno tijelo rijeke Neretve BA_NTRB_Ner_2

Ekološki potencijal	El. vod. μScm^{-1}	pH	otopljeni kisik mgO_2/l	BPK5 mgO_2/l	KPK-Mn mgO_2/l	amonij mgN/l	nitriti mgN/l	ukupni N mgN/l	ukupni P mgP/l
Maksimalni potencijal	550-600	7,4-8,2	7,5-6,5	2,0-3,0	4,0-5,5	0,10-0,25	0,5-1,5	1,5-2,0	0,10-0,25
Dobar potencijal	600-650	7,4-6,7 8,2-9,0	6,5-6,0	3,0-3,5	5,5-6,0	0,25-0,30	1,5-2,0	2,0-2,5	0,25-0,30
Umjeren potencijal	>600	<6,7 >9,0	<6,0	>3,5	>6,0	>0,30	>2,0	>2,5	>0,30

Saprobijološka obilježja:

Saprobni indeks (SI)

Maksimalni potencijal	Dobar potencijal
1,91-2,20	2,21-2,70

Tabela 41. Ekološki potencijal za jako izmijenjeno vodno tijelo rijeke Trebišnjice BA_NTRB_Trebiš_2

Ekološki potencijal	El. vod. μScm^{-1}	pH	otopljeni kisik mgO_2/l	BPK5 mgO_2/l	KPK-Mn mgO_2/l	amonij mgN/l	nitriti mgN/l	ukupni N mgN/l	ukupni P mgP/l
Maksimalni potencijal	250-450	7,4-8,2	7,5-6,5	2,0-3,0	4,0-5,5	0,10-0,25	0,5-1,5	1,5-2,0	0,10-0,25
Dobar potencijal	450-550	7,4-6,7 8,2-9,0	6,5-6,0	3,0-3,5	5,5-6,0	0,25-0,30	1,5-2,0	2,0-2,5	0,25-0,30
Umjeren potencijal	>550	<6,7 >9,0	<6,0	>3,5	>6,0	>0,30	>2,0	>2,5	>0,30

Saprobijološka obilježja:

Saprobni indeks (SI)

Maksimalni potencijal	Dobar potencijal
1,56-2,05	2,05-2,75

Tabela 42. Ekološki potencijal za jako izmijenjeno vodno tijelo rijeke Matice (Svitavska) BA_NTRB_MatS_1

Ekološki potencijal	El. vod. μScm^{-1}	pH	otopljeni kisik mgO_2/l	BPK5 mgO_2/l	KPK-Mn mgO_2/l	amonij mgN/l	nitriti mgN/l	ukupni N mgN/l	ukupni P mgP/l
Maksimalni potencijal	450-550	7,4-8,2	7,5-6,5	2,0-3,0	4,0-5,5	0,10-0,25	0,5-1,5	1,5-2,0	0,10-0,25
Dobar potencijal	550-650	7,4-8,2 - 9,0	6,5-6,0	3,0-3,5	5,5-6,0	0,25-0,30	1,5-2,0	2,0-2,5	0,25-0,30
Umjeren potencijal	>650	<6,7 >9,0	<6,0	>3,5	>6,0	>0,30	>2,0	>2,5	>0,30

Saprobijološka obilježja:

Saprobni indeks (SI)

Maksimalni potencijal	Dobar potencijal
1,56-2,05	2,05 -2,75

Tabela 43. Ekološki potencijal za jako izmijenjeno vodno tijelo rijeke Lištice BA_NTRB_Lis_2

Ekološki potencijal	El. vod. μScm^{-1}	pH	otopljeni kisik mgO_2/l	BPK5 mgO_2/l	KPK-Mn mgO_2/l	amonij mgN/l	nitriti mgN/l	ukupni N mgN/l	ukupni P mgP/l
Maksimalni potencijal	450-550	7,4-8,2	7,5-6,5	2,0-3,0	4,0-5,5	0,10-0,25	0,5-1,5	1,5-2,0	0,10-0,25
Dobar potencijal	550-600	7,4-6,7 8,2 - 9,0	6,5-6,0	3,0-3,5	5,5-6,0	0,25-0,30	1,5-2,0	2,0-2,5	0,25-0,30
Umjeren potencijal	>600	<6,7 >9,0	<6,0	>3,5	>6,0	>0,30	>2,0	>2,5	>0,30

Saprobijološka obilježja:

Saprobni indeks (SI)

Maksimalni potencijal	Dobar potencijal
1,56-2,05	2,05 -2,75

Tabela 44. Ekološki potencijal za jako izmijenjeno vodno tijelo rijeke Mlade BA_NTRB_Treb_2




Ekološki potencijal	El. vod. μScm^{-1}	pH	otopljeni kisik mgO_2/l	BPK5 mgO_2/l	KPK-Mn mgO_2/l	amonij mgN/l	nitriti mgN/l	ukupni N mgN/l	ukupni P mgP/l
Maksimalni potencijal	450-550	7,4-8,2	7,0-6,0	3,0-5,0	5,0-6,5	0,11-0,25	0,6-1,5	1,6-2,5	0,10-0,25
Dobar potencijal	650-650	7,4-6,7 8,2 - 9,0	6,0 -5,0	5,1-5,6	6,5-7,5	0,25- 0,3	1,5-2,0	2,5-3,0	0,25-0,30
Umjeren potencijal	>650	<6,7 >9,0	<5,0	>5,6	>7,5	>0,3	>2,0	>3,0	>0,3

Saprobijološka obilježja:

Saprobni indeks (SI)

Maksimalni potencijal	Dobar potencijal
1,91-2,15	2,16 -2,70

Tabela 45. Ekološki potencijal za jako izmijenjeno vodno tijelo vodotoka Lukoč BA_NTRB_Luko_2

Ekološki potencijal	El. vod. μScm^{-1}	pH	otopljeni kisik mgO_2/l	BPK5 mgO_2/l	KPK-Mn mgO_2/l	amonij mgN/l	nitriti mgN/l	ukupni N mgN/l	ukupni P mgP/l
 Maksimalni potencijal	500-600	7,4-8,2	8,0-6,0	2,5-3,5	4,0-5,5	0,10-0,25	0,5-1,5	1,5-2,0	0,15-0,25
 Dobar potencijal	600-700	7,4-6,7 8,2 - 9,0	6,0-4,5	3,5-5,0	5,5-6,5	0,25-0,30	1,5-2,0	2,0-2,5	0,25-0,30
 Umjeren potencijal	>700	<6,7 >9,0	<4,5	>5,0	>6,5	>0,30	>2,0	>2,5	>0,30

Saprobijološka obilježja:

Saprobni indeks (SI)






	
Maksimalni potencijal	Dobar potencijal
1,81-2,30	2,31 -2,9

Tabela 46. Ekološki potencijal za jako izmijenjeno vodno tijelo rijeke Neretve BA_NTRB_Ner_3

Ekološki potencijal	El. vod. μScm^{-1}	pH	otopljeni kisik mgO_2/l	BPK5 mgO_2/l	KPK-Mn mgO_2/l	amonij mgN/l	nitriti mgN/l	ukupni N mgN/l	ukupni P mgP/l
 Maksimalni potencijal	550-600	7,4-8,2	7,5-6,5	2,0-3,0	4,0-5,5	0,10-0,25	0,5-1,5	1,5-2,0	0,10-0,25
 Dobar potencijal	600-650	7,4-6,7 8,2 - 9,0	6,5- 6,0	3,0 - 3,5	5,5 – 6,0	0,25–0,30	1,5 - 2,0	2,0-2,5	0,25-0,30
 Umjeren potencijal	>650	<6,7 >9,0	<6,0	>3,5	>6,0	>0,30	>2,0	>2,5	>0,30

Saprobijološka obilježja:

Saprobni indeks (SI)






	
Maksimalni potencijal	Dobar potencijal
1,91-2,20	2,21 -2,70

Tabela 47. Ekološki potencijal za jako izmijenjeno vodno tijelo rijeke Neretve BA_NTRB_Ner_4

Ekološki potencijal	El. vod. μScm^{-1}	pH	otopljeni kisik mgO_2/l	BPK5 mgO_2/l	KPK-Mn mgO_2/l	amonij mgN/l	nitriti mgN/l	ukupni N mgN/l	ukupni P mgP/l
 Maksimalni potencijal	550-600	7,4-8,2	7,5-6,5	2,0-3,0	4,0-5,5	0,10-0,25	0,5-1,5	1,5-2,0	0,10-0,25
 Dobar potencijal	600-650	7,4-6,7 8,2 - 9,0	6,5- 6,0	3,0 - 3,5	5,5 – 6,0	0,25–0,30	1,5 - 2,0	2,0-2,5	0,25-0,30
 Umjeren potencijal	>650	<6,7 >9,0	<6,0	>3,5	>6,0	>0,30	>2,0	>2,5	>0,30

Saprobijološka obilježja:

Saprobni indeks (SI)






	
Maksimalni potencijal	Dobar potencijal
1,91-2,20	2,21 -2,70

Tabela 48. Ekološki potencijal za jako izmijenjeno vodno tijelo rijeke Neretve BA_NTRB_Ner_6

Ekološki potencijal	El. vod. μScm^{-1}	pH	otopljeni kisik mgO_2/l	BPK5 mgO_2/l	KPK-Mn mgO_2/l	amonij mgN/l	nitriti mgN/l	ukupni N mgN/l	ukupni P mgP/l
 Maksimalni potencijal	550-600	7,4-8,2	7,5-6,5	2,0-3,0	4,0-5,5	0,10-0,25	0,5-1,5	1,5-2,0	0,10-0,25
 Dobar potencijal	600-650	7,4-6,7 8,2 - 9,0	6,5- 6,0	3,0 - 3,5	5,5 – 6,0	0,25–0,30	1,5 - 2,0	2,0-2,5	0,25-0,30
 Umjeren potencijal	>650	<6,7 >9,0	<6,0	>3,5	>6,0	>0,30	>2,0	>2,5	>0,30

Saprobijološka obilježja:

Saprobni indeks (SI)






	
Maksimalni potencijal	Dobar potencijal
1,91-2,20	2,21 -2,70

Tabela 49. Ekološki potencijal za jako izmijenjeno vodno tijelo vodotoka Crima NTRB_Crima_2

Ekološki potencijal	El. vod. μScm^{-1}	pH	otopljeni kisik mgO_2/l	BPK5 mgO_2/l	KPK-Mn mgO_2/l	amonij mgN/l	nitriti mgN/l	ukupni N mgN/l	ukupni P mgP/l
 Maksimalni potencijal	440-500	7,4-8,2	8,5-7,5	1,5-2,2	3,0-4,0	0,9-0,10	0,4-0,8	0,6-1,0	0,08-0,10
 Dobar potencijal	500-550	7,4-6,7 8,2-9,0	7,5-6,5	2,2-3,0	4,0-5,0	0,10-0,15	0,8-1,2	1,0-1,5	0,10-0,12
 Umjeren potencijal	>550	<6,7 >9,0	<6,5	>3,0	>5,0	>0,15	>1,2	>1,5	>0,12

Saprobijološka obilježja:

Saprobni indeks (SI)






	
Maksimalni potencijal	Dobar potencijal
1,91-2,20	2,21 -2,70

Tabela 50. Ekološki potencijal za jako izmijenjeno vodno tijelo rijeke Dušice BA_NTRB_Dusi_1

Ekološki potencijal	El. vod. μScm^{-1}	pH	otopljeni kisik mgO_2/l	BPK5 mgO_2/l	KPK-Mn mgO_2/l	amonij mgN/l	nitriti mgN/l	ukupni N mgN/l	ukupni P mgP/l
 Maksimalni potencijal	450-500	7,4-8,2	8,0-6,5	1,8-2,2	4,0-6,0	0,10 - 0,20	0,5-1,0	0,8-1,5	0,09-0,15
 Dobar potencijal	500-550	7,4-6,7 8,2 - 9,0	6,5-6,0	2,2-3,0	6,0-8,0	0,20-0,30	1,0-1,5	1,5,2,0	0,15,0,20
 Umjeren potencijal	>550	<6,7 >9,0	<6,0	>3,0	>8,0	>0,30	>1,5	>2,0	>0,20

Saprobijološka obilježja:

Saprobni indeks (SI)






	
Maksimalni potencijal	Dobar potencijal
1,51-1,95	1,96 -2,60

Tabela 51. Ekološki potencijal za jako izmijenjeno vodno tijelo vodotoka Drinovac BA_CE_Dri

Ekološki potencijal	El. vod. μScm^{-1}	pH	otopljeni kisik mgO_2/l	BPK5 mgO_2/l	KPK-Mn mgO_2/l	amonij mgN/l	nitriti mgN/l	ukupni N mgN/l	ukupni P mgP/l
 Maksimalni potencijal	450-600	7,4-8,2	7,4-6,5	2,0-3,0	4,0-5,5	0,10-0,25	0,5-1,5	1,5-2,0	0,10-0,25
 Dobar potencijal	600-650	7,4-6,7 8,2-9,0	6,5-5,5	3,0-4,0	5,5-6,0	0,25-0,30	1,5-2,0	2,0-2,5	0,25-0,30
 Umjeren potencijal	>650	<6,7 >9,0	<5,5	>4,0	>6,0	>0,30	>2,0	>2,5	>0,28

Saprobijološka obilježja:

Saprobni indeks (SI)






	
Maksimalni potencijal	Dobar potencijal
1,81-2,30	2,31 -2,9

Tabela 52. Ekološki potencijal za jako izmijenjeno vodno tijelo vodotoka Mandak BA_CE_Ma_1

Ekološki potencijal	El. vod. μScm^{-1}	pH	otopljeni kisik mgO_2/l	BPK5 mgO_2/l	KPK-Mn mgO_2/l	amonij mgN/l	nitriti mgN/l	ukupni N mgN/l	ukupni P mgP/l
 Maksimalni potencijal	450-600	7,4-8,2	7,5-6,5	2,0-3,0	4,0-5,5	0,10-0,25	0,5-1,5	1,5-2,0	0,10-0,25
 Dobar potencijal	600-650	7,4-6,7 8,2-9,0	6,5-5,5	3,0-4,0	5,5-6,0	0,25-0,30	1,5-2,0	2,0-2,5	0,25-0,30
 Umjeren potencijal	>650	<6,7 >9,0	<5,5	>4,0	>6,0	>0,30	>2,0	>2,5	>0,30

Saprobijološka obilježja:

Saprobni indeks (SI)








	
Maksimalni potencijal	Dobar potencijal
1,81-2,30	2,31 -2,9

Tabela 53. Ekološki potencijal za jako izmijenjeno vodno tijelo vodotoka Plovuče BA_CE_PI

Ekološki potencijal	El. vod. μScm^{-1}	pH	otopljeni kisik mgO_2/l	BPK5 mgO_2/l	KPK-Mn mgO_2/l	amonij mgN/l	nitriti mgN/l	ukupni N mgN/l	ukupni P mgP/l
 Maksimalni potencijal	450-600	7,4-8,2	7,5-6,5	2,0-3,0	4,0-5,5	0,10-0,25	0,5-1,5	1,5-2,0	0,10-0,25
 Dobar potencijal	600-650	7,4-6,7 8,2-9,0	6,5-5,5	3,0-4,0	5,5-6,0	0,25-0,30	1,5-2,0	2,0-2,5	0,25-0,30
 Umjeren potencijal	>600	<6,7 >9,0	<5,5	>4,0	>6,0	>0,30	>2,0	>2,5	>0,30

Saprobijološka obilježja:

Saprobni indeks (SI)

	
Maksimalni potencijal	Dobar potencijal
1,81-2,30	2,31 -2,9

Određivanje ekološkog potencijala za znatno izmijenjena vodna tijela koja mijenjaju kategoriju iz tekućica u stajaćice - ekološki potencijal određuje se prema stajaćicama.

Tabela 54. Ekološki potencijal za jako izmijenjeno vodno tijelo rijeke Drežanka BA_NTRB_Drez_1, rijeke Bijele BA_NTRB_Bij3_1 (dio toka pod akumulacijom Salakovac)



Ekološki potencijal	pH	EI. vodljivost $\mu\text{S/cm}$	BPK ₅ mgO ₂ /l	KPK mgO ₂ /l	Prozirnost (m)	ukupni P mg P/l	ukupni N mg N/l	Klorofil a ($\mu\text{g/l}$)	TSI (indeks)
 Visoki potencijal	7,4- 8,2	250-300	<1	>2	>7,0	<0,040	<0,4	<2,5	35
 Dobar potencijal	7,4-6,7 8,2-9,0	300-400	1-2	2-4	7,0-5,0	0,040-0,050	0,4-1,4	2,5-3,5	35-50
 Umjeren potencijal	<6,7 >9,0	>400	>2	>4	<5,0	>0,050	>1,4	>3,5	>50

Tabela 55. Ekološki potencijal za jako izmijenjena vodna tijela rijeka: Neretve BA_NTRB_Ner_7, Tošćanice BA_NTRB_Tosc_1, Neretvice BA_NTRB_Nere_1, Ribišnice BA_NTRB_Ribi_1, Nevizdračice BA_NTRB_Nevi_1, BA_NTRB_Rama_1 (navedena vodna tijela nekad su bile tekućice sada su pod akumulacijom Jablanica gdje je veća dubina, dio toka potopljen i sada vladaju uvjeti za stajačice)




Ekološki potencijal	pH	EI. vodljivost $\mu\text{S/cm}$	BPK ₅ mgO ₂ /l	KPK mgO ₂ /l	Prozirnost (m)	ukupni P mg P/l	ukupni N mg N/l	Klorofil a ($\mu\text{g/l}$)	TSI (indeks)
 Maksimalni potencijal	7,4- 8,2	250-300	<1	>2	>7,0	<0,040	<0,5	<2,0	35
 Dobar potencijal	7,4-6,7 8,2-9,0	300-400	1-2	2-4	7,0-5,0	0,040-0,050	0,5-1,5	2,0-4,0	35-50
 Umjeren potencijal	<6,7 >9,0	>400	>2	>4	<5,0	>0,050	>1,5	>4,0	>50

Tabela 56. Ekološki potencijal za jako izmijenjena vodna tijela rijeka: Neretve BA_NTRB_Ner_8, Blučice BA_NTRB_Blur_1, Dušica BA_NTRB_Dusi_1, Seončice BA_NTRB_Seon_1, Bašćice BA_NTRB_Basc_1, Kraljušćice BA_NTRB_Kralju_1 i Ugošćice BA_NTRB_Ugos_1, (navedena vodna tijela nekad su bile tekućice sada su pod akumulacijom Jablanica gdje je dubina manja, dio toka potopljen i sada vladaju uvjeti za stajačice)



Ekološki potencijal	pH	EI. vodljivost $\mu\text{S/cm}$	BPK ₅ mgO ₂ /l	KPK mgO ₂ /l	Prozirnost (m)	ukupni P mg P/l	ukupni N mg N/l	Klorofil a ($\mu\text{g/l}$)	TSI (indeks)
 Maksimalni potencijal	7,4- 8,2	250-300	<2	<4	>5,0	<0,040	<0,5	<3,0	35
 Dobar potencijal	7,4-6,7 8,2-9,0	300-400	2-3	4-5	5,0-4,0	0,040-0,050	0,5-1,5	3,0-5,0	35-50
 Umjeren potencijal	<6,7 >9,0	>400	>3	>5	<4,0	>0,050	>1,5	>5,0	>50

Tabela 57. Ekološki potencijal za jako izmijenjeno vodno tijelo rijeke Rama BA_NTRB_Ramaj_1 (navedeno vodno tijelo tekućice sada je pod akumulacijom Rama sada dio toka potopljen i sada vladaju uvjeti za stajačice)


Ekološki potencijal	pH	EI. vodljivost $\mu\text{S/cm}$	BPK ₅ mgO ₂ /l	KPK mgO ₂ /l	Prozirnost (m)	ukupni P mg P/l	ukupni N mg N/l	Klorofil a ($\mu\text{g/l}$)	TSI (indeks)
 Maksimalni potencijal	7,4- 8,2	250-300	<1	<2	>7,0	<0,040	<0,4	<2,5	35
 Dobar potencijal	7,4-6,7 8,2-9,0	300-400	1-2	2-4	7,0-5,0	0,040-0,050	0,4-1,4	2,5-3,5	35-50
 Umjeren potencijal	<6,7 >9,0	>400	>2	>4	<5,0	>0,050	>1,4	>3,5	>50

Tabela 58. Ekološki potencijal za jako izmijenjeno vodno tijelo rijeke Rama BA_NTRB_DGra_1 i Rama BA_NTRB_Glog_1 (navedena vodna tijela tekuće sada su pod akumulacijom Grabovica sada dio toka potopljen i sada vladaju uvjeti za stajaćice)

Ekološki potencijal	pH	EI. vodljivost $\mu\text{S/cm}$	BPK ₅ mgO ₂ /l	KPK mgO ₂ /l	Prozirnost (m)	ukupni P mg P/l	ukupni N mg N/l	Klorofil a ($\mu\text{g/l}$)	TSI (indeks)
Maksimalni potencijal	7,4- 8,2	250-300	<1	<2	>7,0	<0,040	<0,4	<1,5	35
Dobar potencijal	7,4-6,7 8,2-9,0	300-400	1-2	2-4	7,0-5,0	0,040-0,050	0,4-1,4	1,5-2,5	35-50
Umjeren potencijal	<6,7 >9,0	>400	>2	>4	<5,0	>0,050	>1,4	>2,5	>50

Tabela 59. Ekološki potencijal za jako izmijenjeno vodno tijelo rijeke Ričine BA_CE_Ri (navedeno vodno tijelo tekuće sada je pod akumulacijom Buško blato, gdje je sada dio toka potopljen i sada vladaju uvjeti za stajaćice)

Ekološki potencijal	pH	EI. vodljivost $\mu\text{S/cm}$	BPK ₅ mgO ₂ /l	KPK mgO ₂ /l	Prozirnost (m)	ukupni P mg P/l	ukupni N mg N/l	Klorofil a ($\mu\text{g/l}$)	TSI (indeks)
Maksimalni potencijal	7,4- 8,2	250-300	<1	<2	>7,0	<0,040	<0,4	<2,5	<35
Dobar potencijal	7,4-6,7 8,2-9,0	300-400	1-2	2-4	7,0-5,0	0,040-0,050	0,4-1,4	2,5-3,5	35-50
Umjeren potencijal	<6,7 >9,0	>400	>2	>4	<5,0	>0,050	>1,4	>3,5	>55

Tabela 60. Ekološki potencijal za jako izmijenjeno vodno tijelo tekuće Mandak BA_CE_Ma_2 (navedeno vodno tijelo tekuće sada je pod akumulacijom Buško blato, gdje je sada dio toka potopljen i sada vladaju uvjeti za stajaćice)

Ekološki potencijal	pH	EI. vodljivost $\mu\text{S/cm}$	BPK ₅ mgO ₂ /l	KPK mgO ₂ /l	Prozirnost (m)	ukupni P mg P/l	ukupni N mg N/l	Klorofil a ($\mu\text{g/l}$)	TSI (indeks)
Maksimalni potencijal	7,4- 8,2	250-300	<1	<2	>7,0	<0,040	<0,4	<2,5	<35
Dobar potencijal	7,4-6,7 8,2-9,0	300-400	1-2	2-4	7,0-5,0	0,040-0,050	0,4-1,4	2,5-3,5	35-50
Umjeren potencijal	<6,7 >9,0	>400	>2	>4	<5,0	>0,050	>1,4	>3,5	>50

Tabela 61. Ekološki potencijal za jako izmijenjeno vodno tijelo Deransko jezero BA_NTRB_Derj




Ekološki potencijal	pH	EI. vodljivost $\mu\text{S/cm}$	BPK ₅ mgO ₂ /l	KPK mgO ₂ /l	Prozirnost (m)	ukupni P mg P/l	ukupni N mg N/l	Klorofil a ($\mu\text{g/l}$)	TSI (indeks)
Maksimalni potencijal	7,4- 8,2	250-300	<1	<2	>7,0	<0,040	<0,4	<2,5	<35
Dobar potencijal	7,4-6,7 8,2-9,0	300-400	1-2	2-4	7,0-5,0	0,040-0,050	0,4-1,4	2,5-3,5	35-50
Umjeren potencijal	<6,7 >9,0	>400	>2	>4	<5,0	>0,050	>1,4	>3,5	>50

Tabela 62. Ekološki potencijal za jako izmijenjeno vodno tijelo Jagme-Lusnić-Brda Lipa BA_CE_JLBL

Ekološki potencijal	EI. vod. μScm^{-1}	pH	otopljeni kisik mgO ₂ /l	BPK ₅ mgO ₂ /l	KPK-Mn mgO ₂ /l	amonij mgN/l	nitriti mgN/l	ukupni N mgN/l	ukupni P mgP/l
Maksimalni potencijal	450-600	7,4-8,2	8,5-7,0	2,0-3,0	3,0-4,0	0,1-0,2	0,5-1,0	0,6-1,0	0,09-0,15
Dobar potencijal	600-650	7,4-6,7 8,2-9,0	7,0-6,0	3,0-4,0	4,0-5,0	0,2-0,3	1,-1,5	1,0-1,6	0,15-0,20
Umjeren potencijal	>650	<6,7 >9,0	<6,0	>4,0	>5,0	>0,3	>1,5	>1,6	>0,20

Napomena: Budući da se radi o betoniranom koritu za umjetno vodno tijelo Jagme-Lusnić-Brda-Lipa **BA_CE_JLBL**, analiza bioloških elemenata kakvoće voda neće biti reprezentativna, odnosno neće se prikupiti dovoljan broj jedinki za bentičke makrobekralješnjake, ribe i fitobentos, za pouzdana ocjenu, te se preporuča analiza fizikalo-kemijskih elemenata koji prate biološke elemente kakvoće voda

Tabela 63. Ekološki potencijal za umjetno vodno tijelo reverzibilni kanal Buško blato – Lipa BA_CE_RKBBL

Ekološki potencijal	El. vod. μScm^{-1}	pH	otopljeni kisik mgO_2/l	BPK ₅ mgO_2/l	KPK-Mn mgO_2/l	amonij mgN/l	nitriti mgN/l	ukupni N mgN/l	ukupni P mgP/l
 Maksimalni potencijal	450-600	7,4-8,2	8,5-7,0	2,0-3,0	3,0-4,0	0,1-0,2	0,5-1,0	0,6-1,0	0,09-0,15
 Dobar potencijal	600-650	7,4-6,7 8,2-9,0	7,0-6,0	3,0-4,0	4,0-5,0	0,2-0,3	1,-1,5	1,0-1,6	0,15-0,20
 Umjeren potencijal	>650	<6,7 >9,0	<6,0	>4,0	>5,0	>0,3	>1,5	>1,6	>0,20

Napomena: Budući da se radi o betoniranom koritu za umjetno vodno tijelo reverzibilni kanal Buško blato –Lipa **BA_CE_RKBBL**, analiza bioloških elemenata kakvoće voda neće biti reprezentativna, odnosno neće se prikupiti dovoljan broj jedinki za bentičke makrobekralješnjake, ribe i fitobentos, kako bi se mogla dati pouzdana ocjena, te se preporuča analiza fizikalo-kemijskih elemenata koji prate biološke elemente kakvoće voda

Tabela 64. Ekološki potencijal za umjetno vodno tijelo Bazen Lipa BA_CE_Li

(Prema svojim karakteristikama bazen Lipa spada u malu predplaninsku akumulaciju na karbonatnoj podlozi)









Ekološki potencijal	pH	El. vodljivost $\mu\text{S/cm}$	BPK ₅ mgO_2/l	Prozirnost (m)	ukupni P mg P/l	ukupni N mg N/l	Klorofil a ($\mu\text{g/l}$)
 Maksimalni potencijal	7,4-8,2	250-300	<2,5	>3,0	<0,040	<0,6	<4
 Dobar potencijal	7,4-6,7 8,2-9,0	300-400	2,5-3,5	2,9-2,0	0,041-0,065	0,6-1,4	4-8
 Umjeren potencijal	<6,7 >9,0	>400	>3,5	1,9 -1,0	>0,065	>1,4	>8

Tabela 65. Ekološki potencijal za umjetno vodno tijelo Ždralovački kanal BA_CE_Zk

Ekološki potencijal	El. vod. μScm^{-1}	pH	otopljeni kisik mgO_2/l	BPK ₅ mgO_2/l	KPK-Mn mgO_2/l	amonij mgN/l	nitriti mgN/l	ukupni N mgN/l	ukupni P mgP/l
 Maksimalni potencijal	500-700	7,4-8,2	8,0-6,0	2,5-3,5	4,0-5,5	0,10-0,25	0,5-1,5	1,5-2,0	0,15-0,25
 Dobar potencijal	>700	7,4-6,7 8,2-9,0	6,0-4,5	3,5-5,0	5,5-6,5	0,25-0,30	1,5-2,0	2,0-2,5	0,25-0,30
 Umjeren potencijal	>700	<6,7 >9,0	<4,5	>5,0	>6,5	>0,30	>2,0	>2,5	>0,30

Saprobiološka obilježja:

Saprobni indeks (SI)

	
Maksimalni potencijal	Dobar potencijal
1,81-2,30	2,31 -2,9

Vrijednosti bioloških i fizičko-kemijskih elemenata kvaliteta za jako izmijenjena i vještačka vodna tijela

Vrijednosti bioloških i fizičko-kemijskih elemenata kvaliteta za jako izmijenjena i vještačka vodna tijela bit će definirana nakon provedenog postupka proglašenja istih.

Ocjene stanja za specifične supstance rađene su na osnovi:

Tabela 66. Prioritetne tvari – okolinski standardi za utvrđivanje kemijskog stanja rijeka

Br	CAS*-br.	Specifična supstanca	SKO – rijeke i jezera
			Voda, rastvoreni oblik µg/l
1	7440-38-2	Arsen	20
2	7440-50-8	Bakar	Ukoliko je ukupna tvrdoća: 50 mgCaCO ₃ /L 1.1 50-100 mgCaCO ₃ /L 4.8 > 200 mgCaCO ₃ /L 8.8
3	7440-47-3	Krom, ukupni	10
4	7440-66-6	Cink	Ukoliko je ukupna tvrdoća: 50 mgCaCO ₃ /L 7.8 50-100 mgCaCO ₃ /L 35 > 200 mgCaCO ₃ /L 80

Vrijednosti bioloških elemenata kvaliteta (fitoplankton-klorofil a, makroalge) i fizičko-kemijskih elemenata kvaliteta za priobalne vode

Tabela 67. Vrijednosti fizičko-kemijskih elemenata kvaliteta za priobalne vode

* granice između klasa umjereno i lošeg, te lošeg i slabog će biti naknadno definirane

Ocjena stanja	Klorofil a		Temp.	Prozirnost	Kisik (%)	Konc. Anorg. N (DIN)	Konc. Orto P	Konc. Ukup. P
	Konc.	OEK*						
Visoko ili referentno	Ref. 1,20 mg m ⁻³	>0,80	Srednji godišnji raspon površinske temperature je između 7°C i 26°C	>25m, u plićim područjima do morskog dna	P:90-110% D:> 80%	< 3 mmol m ³	<0,07 mmol m ⁻³	<0,3 mmol m ⁻³
Dobro	1,50-2,21 mg m ⁻³	0,80-0,55		5-25 m, u plićim područjima do morskog dna	P:75-150% D:>40%	3-15 mmol m ³	0,07-0,25 mmol m ⁻³	0,3-0,6 mmol m ⁻³
Umjereno*	2,22-3,32 mg m ⁻³	0,54-0,37		<5m	P:>150% D:<40%	> 15 mmol m ⁻³	>0,25 mmol m ⁻³	>0,6 mmol m ⁻³
Slabo*	3,33-6,67 mg m ⁻³	0,36-0,18						
Loše*	>6,67 mg m ⁻³	<0,18						

Indeksi za makroalge:

Tabela 68. Indeks CARTL

visoko	dobro	umjereno	slabo	loše
>0,75-1	>0,60-0,75	>0,40-0,60	>0,25-0,40	0-0,25

Tabela 69. Indeks POMI (Posidonia oceanica Multivariate Index)

visoko	dobro	umjereno	slabo	loše
0.775-1	0.550-0.774	0.325-0.549	0.1-0.324	Posidonia oceanica nestala iz područja

Indeks za bentičke beskralješnjake:

Tabela 70. Multimetrijski Biotički indeks (M-AMBI)

visoko	dobro	umjereno	slabo	loše
0,83-1,00	0,62-0,82	0,41-0,61	>0,25-0,40	0,00-0,20

Indeks za ribe:

Tabela 71. EFI (Estuarine Fish Index)

visoko	dobro	umjereno	slabo	loše
4-5	3-4	1-3	1	0

1.2.2. KEMIJSKO STANJE POVRŠINSKIH VODNIH TIJELA

Kemijsko stanje vodnog tijela površinskih voda se određuje prema listi prioriternih tvari i određenih drugih zagađujućih tvari.

1.2.2.1. Metodologija ocjenjivanja kemijskog stanja voda

Kemijsko stanje karakterizira vodno tijelo u skladu sa zahtjevima koji se odnose na opasne prioritne tvari prema „Odluci o karakterizaciji površinskih i podzemnih voda, referentnim uvjetima i parametrima za ocjenu stanja voda i monitoring voda“ (Sl. nov. FBiH, br. 01/14) što je usuglašeno sa Aneksima IX i X ODV-a. Po ODV-u se traži da se, po pitanju određivanja statusa voda, odrede kvalitativni pokazatelji koji će biti uključeni i u program monitoringa.

Navedeni dijelovi ODV preneseni su i u zakonodavstvo Federacije BiH u Zakon o vodama u FBiH (članak 25. „Planovi upravljanja vodama“), koji predviđa uspostavu monitoringa: (i) površinskih voda (ekološko i kemijsko), (ii) podzemnih voda (kemijsko i kvantitativno) i (iii) zaštićenih područja. Prema Zakonu o vodama (članak 156.) Agencija za vode na području za koje je nadležna obavlja i zadatke na organiziranju hidrološkog monitoringa i monitoringa kakvoće voda, monitoringa ekološkog stanja površinskih voda, te monitoringa podzemnih voda, i sukladno tome priprema izvještaj o stanju voda i predlaže potrebne mjere.

Procjena kemijskog stanja rijeka predstavlja teret rijeke od prioriternih tvari koji su definirane na području Europske zajednice za uspostavu jedinstvenih ekoloških standarda kvalitete. U vodeni okoliš se ispuštaju tisuće različitih kemikalija, od kojih su na Europskoj razini kao prioritet identificirane 33 tvari. Te tvari su odabrane kao relevantne za područje svih zemalja Europske Zajednice. Trinaest od ukupno 33 tvari, s obzirom na visoku rezistenciju, bioakumulaciju i toksičnost, identificirano je kao prioritne opasne tvari (npr. kadmij, živa, endosulfan, nonilfenol, ...).

Države moraju poduzeti mjere kojima se osigurava da se postupno smanji zagađenje od prioriternih tvari i prestanku ili isključivanju iz emisije, ispuštanja i gubitaka prioriternih opasnih tvari.

Standarde kvalitete okoliša za prioritne i prioritne opasne tvari propisuje Direktiva o standardima kvalitete okoliša 2008/105/EZ, koja je prenesena u nacionalno zakonodavstvo preko „Odluke o karakterizaciji površinskih i podzemnih voda, referentnim uvjetima i parametrima za ocjenu stanja voda i monitoring voda“ (Sl. nov. FBiH br. 01/14).

Kvaliteta se određuje kao godišnji prosjek vrijednosti parametra kemijskog stanja voda (u daljnjem tekstu AA-standarda kakvoće), koji pružaju zaštitu od dugotrajnog izlaganja i kao dopuštene koncentracije kemijskog stanja parametara u vodi (u daljnjem tekstu nazivaju MAC-EQS), koji sprečava akutne učinke onečišćenja. Za parametre kao što su živa, heksaklorbenzen

i heksaklorobutadien, standardi kakvoće okoliša se daju kao parametar vrijednosti kemijskog stanja u tkivu živih organizama (u daljnjem tekstu: Ros standarda kakvoće). To su parametri koji se akumuliraju u organizmu, što znači da nije moguće osigurati zaštitu od neizravnih učinaka sekundarnog trovanja samo mjerenjima u vodi, već je nužan njihov nadzor u bioti.

Kemijsko stanje vodnih tijela rijeke bilježi se na svakoj mjernoj točki. Vodno tijelo tekućica ima dobro kemijsko stanje ako niti jedan od prosječne godišnje vrijednosti parametra ne prelazi limit (AA-EQS), a izračunava se kao aritmetička sredina koncentracija mjerena u različitim periodima tijekom godine i ako maksimalna vrijednost mjernog parametra kemijskog stanja nije veća od MAC-standarda kakvoće. Ukoliko su u rezultatima monitoringa prisutna značajna odstupanja, maksimalna vrijednost parametara kemijskog stanja može se izračunati pomoću statističke metode. Za otklanjanje odstupanja koriste se statističke metode percentila, gdje se 95% izmjerenih vrijednosti u određenoj godini uspoređuje s MAC-standardom kakvoće.

Tabela 72. SKO i vrijednosti parametara kemijskog stanja

POPIS PRIORITETNIH TVARI U PODRUČJU VODNE POLITIKE ⁽¹⁾

	CAS broj ⁽⁶⁾	EU broj ⁽⁷⁾	Naziv prioritetne tvari	Identificirana kao prioritetna opasna tvar	SKVO kopnene pov/ostale kop $\mu\text{g/l}$
(1)	15972-60-8	240-110-8	Alaklor		0,3
(2)	120-12-7	204-371-1	Antracen	(X) ⁽³⁾	0,1
(3)	1912-24-9	217-617-8	Atrazin	(X) ⁽⁶⁾	0,6
(4)	71-43-2	200-753-7	Benzen		10/8
(5)	nije primjenjivo	nije primjenjivo	Bromirani difenil-eteri ⁽²⁾	X ⁽⁴⁾	0,0005/0,0002
(6)	7440-43-9	231-152-8	Kadmij i njegovi spojevi	X	0,08
6a	56-23-5		Tetraklorugljik		12
(7)	85535-84-8	287-476-5	C ₁₀₋₁₃ -kloralkani ⁽²⁾	X	0,4
(8)	470-90-6	207-432-0	Klorfenvinfos		0,1
(9)	2921-88-2	220-864-4	Klorpirifos	(X) ⁽³⁾	0,03
9a			Ciklodijenski pesticidi		Σ 0,01/0,005
	309-00-2		aldrin		
			dieldrin		
			endrin		
			izodrin		
9b			DDT ukupno		0,025
	50-29-3		Para-para DDT		0,01
(10)	107-06-2	203-458-1	1,2-dikloroetan		10

(11)	75-09-2	200-838-9	Diklorometan		20
(12)	117-81-7	204-211-0	Di(2-etilheksil)ftalat (DEHP)	(X) (3)	1,3
(13)	330-54-1	206-354-4	Diuron	(X) (3)	0,2
(14)	115-29-7	204-079-4	Endosulfan	(X) (3)	0,005
	959-98-8	nije primjenjivo	(alfa-endosulfan)		
(15)	206-44-0	205-912-4	Fluoranten (5)		0,1
(16)	118-74-1	204-273-9	Heksaklorobenzen	X	0,01
(17)	87-68-3	201-765-5	Heksaklorobutadien	X	0,1
(18)	608-73-1	210-158-9	Heksaklorocikloheksan	X	0,02
	58-89-9	200-401-2	(gama-izomer, lindan)		
(19)	34123-59-6	251-835-4	Izoproturon	(X) (3)	0,3
(20)	7439-92-1	231-100-4	Olovo i njegovi spojevi	(X) (3)	7,2
(21)	7439-97-6	231-106-7	Živa i njezini spojevi	X	0,05
(22)	91-20-3	202-049-5	Naftalen	(X) (3)	2,4
(23)	7440-02-0	231-111-4	Nikal i njegovi spojevi		20
(24)	25154-52-3	246-672-0	Nonilfenoli	X	
	104-40-5	203-199-4	(4-(para)-nonilfenol)		0,3
(25)	1806-26-4	217-302-5	Oktilfenoli	(X) (3)	
	140-66-9	nije primjenjivo	(para-terc-oktilfenol)		0,1
(26)	608-93-5	210-172-5	Pentaklorobenzen	X	0,007
(27)	87-86-5	201-778-6	Pentaklorofenol	(X) (3)	0,4
(28)	nije primjenjivo	nije primjenjivo	Poliaromatski ugljikovodici	X	
	50-32-8	200-028-5	(Benzo(a)piren),		0,05
	205-99-2	205-911-9	(Benzo(b)fluoranten),		0,03
	191-24-2	205-883-8	(Benzo(g,h,i)perilen),		0,002
	207-08-9	205-916-6	(Benzo(k)fluoranten),		0,03
	193-39-5	205-893-2	(Indeno(1,2,3-cd)piren)		0,002

(29)	122-34-9	204-535-2	Simazin	(X) ⁽³⁾	1
29a			Tetrakloretilen		
29b			Trikloretilen		
(30)	688-73-3	211-704-4	Spojevi tributil-kositra	X	0,0015
	36643-28-4	nije primjenjivo	(Tributil-kositar kation)		
(31)	12002-48-1	234-413-4	Triklorobenzeni	(X) ⁽³⁾	0,4
	120-82-1	204-428-0	(1,2,4-triklorobenzen)		
(32)	67-66-3	200-663-8	Triklorometan (kloroform)		2,5
(33)	1582-09-8	216-428-8	Trifluralin	(X) ⁽³⁾	0,03

⁽¹⁾ Kada su skupine tvari odabrane, tipične reprezentativne tvari svake skupine popisuju se kao indikativni parametri (u zagradi i bez broja). Uspostavljanje kontrola usmjerava se na te pojedinačne tvari, ne dovodeći u pitanje uključivanje, prema potrebi, drugih reprezentativnih tvari.

⁽²⁾ Ove skupine tvari obično uključuju znatan broj pojedinačnih spojeva. U ovom trenutku nije moguće dati prikladne indikativne parametre.

⁽³⁾ Za eventualnu identifikaciju kao 'prioritetna opasna tvar', ova je prioritetna tvar podložna preispitivanju. Komisija će poslati prijedlog Europskom parlamentu i Vijeću za njezino konačno razvrstavanje u roku od 12 mjeseci od usvajanja ovog popisa. To preispitivanje ne utječe na vremenski raspored utvrđen člankom 16. Direktive 2000/60/EZ za prijedloge kontrola od strane Komisije.

⁽⁴⁾ Samo pentabromobifenil-eter (CAS-broj 32534-81-9).

⁽⁵⁾ Fluoranten je na popisu kao pokazatelj drugih, opasnijih, poliaromatskih ugljikovodika.

⁽⁶⁾ CAS: Chemical Abstract Services.

⁽⁷⁾ EU broj: Europski popis postojećih kemijskih tvari, (EINECS) ili Europski popis prijavljenih kemijskih tvari, (ELINCS)."

Napomena: Supstance osjenčene u tabeli 6. nisu ispitivane u 2018. budući da trenutno u BiH ne postoje laboratorije koje rade sve prioritetne supstance.

1.3. REZULTATI ISPITIVANJA POVRŠINSKIH VODNIH TIJELA

1.3.1. EKOLOŠKO STANJE VODNIH TIJELA

Po definiciji Okvirne direktive o vodama, ekološko stanje je izraz kakvoće strukture i funkcioniranja vodnih ekosustava povezanih s površinskim vodama.

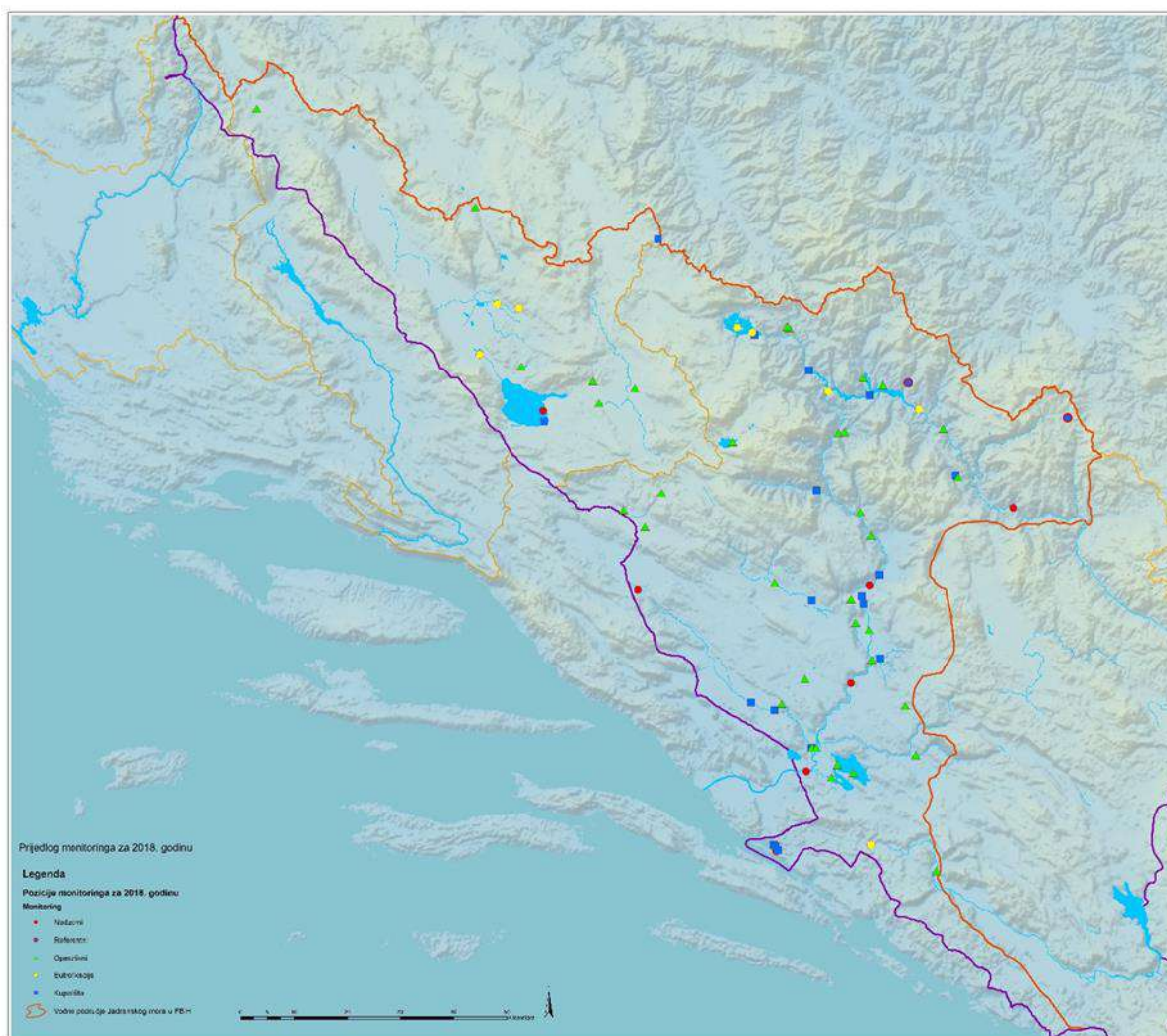
Za procjenu ekološkog stanja površinske vode koristili su se kriteriji navedeni u Odluci o karakterizaciji površinskih i podzemnih voda, referentnim uvjetima i parametrima za ocjenu stanja voda i monitoringa voda (Službene novine FBiH, br. 1/14).

Ekološko stanje je svrstano u pet kvalitetnih klasa: visoka, dobra, umjerena, slaba i loša.

Kombinirajući pojedinačne elemente kvalitete za konačnu procjenu ekološkog stanja uzima se najlošiji rezultat, koji se određuje za svaki element kvalitete. Procjena ekološkog stanja površinskih voda predstavlja vrijednosti fizikalno-kemijskih, bioloških i hidromorfološkim elemenata prema nultom stanju, a to je stanje u potpunosti ili gotovo bez ljudskog utjecaja.

Ovakva metodologija kod ocjene stanja naziva se i tip-specifični pristup gdje se vodna tijela prije ocjene razvrstavaju odnosno dodjeljuju im se ekološki tipovi.

Za jako izmijenjena i umjetna vodna tijela, određuje se ekološki potencijal, koji se po jednakom principu razvrstava u tri kategorije: maksimalni potencijal (MEP), dobar potencijal (DEP) i umjeren potencijal (UEP).



Slika 3. – Stanice monitoringa 2018.

Tabela 73. Ocjena ekološkog stanja/potencijala u 2018. godini

Kod vodnog tijela	Tip	2018 vrsta mon.	Oznaka monitoring stanice	Indeks saprobnosti				EBI		TBI		Shannon-Weaverov		BMWP		Ekološko stanje/potencijal			Ribe				Makrofiti	
				F	M	UK	K	V	K	V	K	V	K	V	K	V	K	f.-k. Param.	biol. Pok.	ukupno stanje	EFI+	Klasa	n-CPUE	m-CPUE
BA_NTRB_Bij3_2	12a	o	Bijela (Mostar)	1,73	1,71	1,72	I-II	7	III	7	III	2,235	II	45	III	visoko	visoko	visoko					12,2	Nizak
BA_NTRB_Blur_2	10a	o	Blurčića potok	1,61	1,71	1,66	I-II	8	II	7	III	2,358	II	54	III	visoko	dobro	dobro					11,52	Umjeren
BA_NTRB_Breg_3	12a	o	Bregava Stolac uzvodno													visoko		visoko						
BA_NTRB_Buna_1	10a	o	Buna ušće													dobro		dobro						
BA_NTRB_Jas_1	12a	o	Jasenica													visoko		visoko						
BA_NTRB_Kralju_2	10b	r	Kraljuštica	1,76	1,68	1,72	I-II	10	I	10	I	3,034	I	104	I	visoko	dobro	dobro	0,91935	1	0,23	61,4	11,75	umjeren
BA_NTRB_Kru_2	12c	o	Krupa Karaotok													visoko								
BA_NTRB_Lis_3	11a	o	Lištica Široki Brijeg nizvodno	1,75	1,81	1,78	I-II	8	II	8	II	2,482	II	63	III	visoko	dobro	dobro					12,48	Nizak
BA_NTRB_Luko_3	16	o	Lukoč													dobro		dobro						
BA_NTRB_Ljubr_1	15a	o	Ljubunačka rijeka	1,71	1,78	1,75	I-II	9	II	9	II	2,88	II	85	II	visoko	dobro	dobro	0,98285	1	0,14	4,2	12,25	Nizak
BA_NTRB_Ner_1	13a-JIVT	n	Neretva Dračevo													MEP		MEP						
BA_NTRB_Ner_1	13a-JIVT	o	Neretva Čaplina nizvodno	1,72	1,62	1,67	I-II	8	II	8	II	2,415	II	92	II	MEP	MEP	MEP					9,44	visok
BA_NTRB_Ner_2	13a-JIVT	n	Neretva Žitomislići	1,82	1,76	1,79	I-II	8	II	8	II	2,934	II	77	II	MEP	MEP	MEP	0,92445	1	0,39	19,97	11,26	umjeren
BA_NTRB_Ner_2	13a-JIVT	n	Neretva Raštani													MEP		MEP						
BA_NTRB_Ner_2	13a-JIVT	o	Neretva Bačevići													MEP		MEP						
BA_NTRB_Ner_10	14a	o	Neretva Konjic uzvodno	1,69	1,69	1,69	III	10	II	10	II	2,861	II	111	II	visoko	dobro	dobro					14,85	Vrlo nizak
BA_NTRB_Ner_11	10a	n	Neretva Glavatičevo uzvodno													visoko		visoko						
BA_NTRB_Nevi_2	10b	o	Nevizdračica	1,53	1,68	1,61	I-II	10	I	10	I	3,471	I	116	I	dobro	dobro	dobro					10,84	Umjeren
BA_NTRB_Proz_2	15a-JIVT	o	Prozorčica Prozor nizvodno													umjeren		umjeren						
BA_NTRB_Rad_1	12a-JIVT	o	Radobolja													MEP		MEP						
BA_NTRB_Rak_3	8b	r	Rakitnica	1,71	1,67	1,69	I-II	7	III	7	III	1,503	III	34	IV	visoko	dobro	dobro	0,94027	1	0,39	46,7	12	umjeren nizak
BA_NTRB_Sani_1	12a	o	Šanica	1,58	1,68	1,63	I-II	9	II	8	II	3,21	I	93	II	visoko	visoko	visoko					11,95	Umjeren
BA_NTRB_Stud_1	12a	o	Studenčica	1,56	1,52	1,54	I-II	9	II	9	II	1,642	III	101	I	dobro	visoko	dobro					11,17	Umjeren
BA_NTRB_Topa_1	16	o	Topala													dobro		dobro						
BA_NTRB_Treb_1	12a	o	Trebižat ušće	1,71	1,8	1,75	I-II	7	III	7	III	1,435	III	57	III	dobro	visoko	dobro	0,84972	2	1,03	31,7	9,92	Visok
BA_NTRB_Trebi_2	11a-JIVT	o	Trebišnjica Ravno													MEP		MEP						
BA_NTRB_Vrl_1	11a	n	Matica (Vrljika)													visoko		visoko	0,26495	4	0,4	27,1		
BA_NTRB_Zuko_1	15a	o	Žukovica													dobro		dobro						
BA_CE_Bi	9a	e	Bistrica uzvodno (izvor)	1,56	1,68	1,62	I-II	8	II	8	II	2,743	II	60	III	visoko	dobro	dobro					11,6	Umjeren
BA_CE_Bi	9a	e	Bistrica Livno nizvodno													umjeren		umjeren						
BA_CE_JAZ	16	o	Jaz													dobro		dobro						
BA_CE_KO_1	9a	o	Korana													umjeren		umjeren						
BA_CE_OS	16	o	Ostrožac	1,61	1,75	1,68	I-II	8	II	8	II	3,219	I	80	II	visoko	dobro	dobro					12,4	Nizak
BA_CE_SU_1	9a	o	Šuica Kovači													umjeren		umjeren						
BA_CE_VR	9a	o	Vrba													umjeren		umjeren						

Naziv vodotoka	Kod vodnog tijela	Tip	2018 vrsta monitorin ga	Oznaka monitoring stanice	Indeks saprobnosti				Ekološko stanje/potencijal			Ribe				Makrofiti			
					F (lipanj/kolovoz)	Z	UK	K	f.-k. Param.	biol. Pok.	ukupno stanje	EFI+	Klasa	n-CPUE	m-CPUE	IBMR	Stanje		
Matica (Svitavska)	BA_NTRB_MatS_1	12c-JIVT	o	Matica Svitavska*	1,62	1,6	1,6	I-II	DEP		DEP					6,22	Vrlo visok		
Neretva	BA_NTRB_Ner_4	13a-JIVT	o	Akumulacija Salakovac					DEP		DEP								
Neretva	BA_NTRB_Ner_5	13a-JIVT	o	Akumulacija Grabovica	1,87	1,7	1,8	I-II	DEP		DEP	0,6836	2	0,15	173	9,44	Visok		
Neretva	BA_NTRB_Ner_7	14a-JIVT	e	Ak. Jablaničko jezero - dublji dio	1,54/1,87			I-II/II	DEP		DEP								
Neretva	BA_NTRB_Ner_8	14a-JIVT	e	Ak. Jablaničko jezero - plići dio Konjic nizvodno	1,85/1,72			II/I-II	DEP		DEP								
Rama	BA_NTRB_Ramj_1	15a-JIVT	e	Akumulacija Rama sredina	1,64/1,78			I-II	UEP		UEP								
Rama	BA_NTRB_Ramj_1	15a-JIVT	e	Akumulacija Rama izlaz-b	1,78/1,74			I-II	DEP		DEP								
Ričina	BA_NTRB_Ri_8	16-JIVT	o	Akumulacija Tribistovo				I-II	MEP		MEP								
Trebišnjica	BA_NTRB_Trebis_1	11a-JIVT	e	Trebišnjica GKB*	1,59/1,60			I-II	DEP	MEP	DEP								
Mandak	BA_CE_MA_2	9a-JIVT	o	Mandak	1,75	1,5	1,6	I-II	DEP		DEP						Nedostatak makrofita		
Ričina/Buško blato	BA_CE_RI	16-JIVT	n	Ričina/Buško blato 1	1,65/1,85	1,8	1,7	I-II	DEP		DEP	0,79911	2	0,38	76,3	7,08	Visok		
Blidijsko jezero	BA_NTRB_BLIDJ	JII	o	Blidijsko jezero	1,45	1,6	1,5	I-II	dobro		dobro					10,2	Slabo umjeren		
Boračko jezero	BA_NTRB_BORJ	JIII	o	Boračko jezero					dobro		dobro								
Deransko jezero	BA_NTRB_DERJ	JII	o	Deransko jezero					DEP		DEP								
Bazen Lipa	BA_CE_Lip	UVT	e	Bazen Lipa	1,75/1,71	1,7	1,7	I-II	DEP		DEP								
*Vodna tijela BA_NTRB_MatS_1 i BA_NTRB_Trebis_1 prema kriterijima za tekućice zadovoljavaju uvjete za MEP, ali kriteriji za stajaćice (TSI indeks) kao i analiza pritiska ukazuju na DEP																			
									Ekološko stanje/potencijal			EFI	Klasa						
Neumski zaljev	BA_NTRB_NeuZ	PM_1	n	Neumski zaljev					dobro		dobro	5	izvršno						

MEP – maksimalni ekološki potencijal
DEP – dobar ekološki potencijal
UEP- umjeren ekološki potencijal

U 2018. su izvršena ispitivanja na 51 stanici na ukupno 46 vodnih tijela, koja su ciljano odabrana prema pritiscima kojima su izloženi.

Ispitivanja su izvršena na 16 jako izmijenjenih tj. umjetnih vodnih tijela, od kojih je za 11 ocijenjeno da imaju „dobar ekološki potencijal“ (DEP), 4 imaju „maksimalni ekološki potencijal“ (MEP), dok 1 vodno tijelo ima „umjeren ekološki potencijal (UEP). Od preostala 30 vodnih tijela koja se karakteriziraju ekološkim stanjem, umjeren ekološko stanje imaju 4 vodna tijela, dobro ekološko stanje ima njih 19, dok je visoko ekološko stanje utvrđeno kod 7 ispitanih vodnih tijela.

Rezultati bioloških ispitivanja u 2018.

Biološki monitoring površinskih voda slivova Neretve i Cetine u Federaciji Bosne i Hercegovine proveden je tijekom lipnja 2018. godine te u kolovozu 2018. kada se uzorkovao samo fitoplankton na odabranim postajama.

U pogledu fitobentoskih svojti zabilježena je velika raznolikost kao i brojnost svojti. Broj svojti fitobentosa se kretao od 15 (Nevizdračica) do 35 (Trebižat ušće). Vrijednosti saprobnog indeksa su se kretale od 1,53 (Nevizdračica) do 1,82 (Žitomislići). Sve analizirane postaje su bile u I.-II. kategoriji vode, odnosno u kategoriji oligo do betamezosaprobni voda osim postaje Žitomislići koja je u drugoj kategoriji, odnosno betamezosaprobnoj kategoriji kakvoće vode.

Korištenjem OMNIDIA softwara utvrđeno je da saprobni i trofički indeksi pokazuju velika odstupanja. Bilo bi potrebno provesti detaljnija istraživanja kojim bi se utvrdilo jesu li pogodni za ocjenu kakvoće vode krških rijeka u Bosni i Hercegovini, odnosno jesu li indikatorske vrijednosti vrsta adekvatne za ovo područje. Stoga bi preporuka bila razvoj novog indeksa specifičnog za analizirane tekućice na području Bosne i Hercegovine, s posebnim naglaskom na krško područje.

Zajednice makroskopskih beskralježnjaka na istraživanim postajama pokazuju značajnu raznolikost svojti. Najveća raznolikost utvrđena je za postaje: Neretva-uzvodno od Konjica (19 svojti), te rijeka Studenčica i Nevizdračica (po 17 svojti). Nešto manja brojnost svojti zabilježena je na postajama Rakitnica (6 svojti) i Bijela Salakovac (8 svojti).

Indeks saprobnosti na istraživanim postajama kretao se od 1,52 (Studenčica) do 1,81 (Lištica-ispod mosta). Prema vrijednostima indeksa saprobnosti temeljem zajednica makroskopskih beskralježnjaka većina vodnih tijela obuhvaćenih ovim istraživanjem pripada kategoriji oligo do betamezosaprobni voda, odnosno voda I. do II. Kategorije kakvoće. Iznimka je jedino postaja na rijeci Lištici ispod mosta, koja prema dobivenom indeksu saprobnosti pripada kategoriji betamezosaprobni voda ili voda II. Kategorije kakvoće.

Ostali korišteni indeksi za makroskopske beskralježnjake, koji su općenito manje osjetljivosti i manje pouzdanosti (EBI, TBI, BMWP i Shannon-Weaverov indeks), relativno su pratili dobivene vrijednosti indeksa saprobnosti.

Indeksi saprobnosti izračunati za fitobentos i makroskopske beskralježnjake uglavnom pokazuju ujednačene vrijednosti.

Prema važećoj zakonskoj regulativi, odnosno Odluci o karakterizaciji površinskih i podzemnih voda, referentnim uvjetima i parametrima za ocjenu stanja voda i monitoringu voda, visoko ekološko stanje (sukladno fizikalno-kemijskim pokazateljima i vrijednostima indeksa saprobnosti) utvrđeno je za postaje Bijela Salakovac i Šanica dok je za sve ostale utvrđeno dobro ekološko stanje. Za izmijenjena vodna tijela Neretva-Žitomislići i Neretva-Čapljina Ada utvrđen je maksimalan ekološki potencijal.

U pogledu makrofitskih svojti zabilježena je velika raznolikost. Broj svojti se kretao od 8 (Kraljušćica) do 21 (Žitomislići). Na tri postaje rijeke Neretve trofički status se kretao od vrlo nizak (Neretva uzvodno Konjica), umjeren (Žitomislići) do visok (Neretva – Čapljina Ada), što ukazuje na povećanje organskog opterećenja idući prema ušću.

Pritoke Neretve, kao i rijeke sliva Cetine i Krke, prema vrijednostima IBMR indeksa pokazuju nizak do umjeren trofički status izuzev postaje Trebižat ušće gdje je visok.

U pogledu fitoplanktonskih svojti na istraživanim stajacima zabilježena je velika

raznolikost i brojnost svojti.

Broj svojti kretao se od 5 (Ramsko jezero 2-lipanj) do 45 (GKP Trebišnjica-lipanj), a ukupni broj stanica 102/L od 31 (Blidinjsko jezero) do 31 403 (bazen Lipa-lipanj).

Vrijednost izračunatih saprobnih indeksa kretala se od 1,45 za Blidinjsko jezero do 1,87 za Jablaničko jezero-Hudutsko dublji dio (kolovoz) i akumulaciju Grabovica.

Prema dobivenim vrijednostima većina postaja je u kategoriji oligo-betamezosaprobne vode, odnosno I.-II. kategorija kakvoće vode dok su postaje Jablaničko jezero-Hudutsko dublji dio (kolovoz), Jablaničko jezero-Čelebići plići dio (lipanj) i Buško jezero (kolovoz) u betamezosaprobnoj, odnosno II. kategoriji kakvoće vode.

Raznolikost zooplanktonskih zajednica u istraživanim stajaćicama kretala se od šest zabilježenih svojti u Blidinjskom i Buškom jezeru do 11 u Matici Svitavskoj. Prema dobivenom indeksu saprobnosti kvaliteta vode na istraživanim postajama u kategoriji je oligo do betamezosaprobne vode.

Vrijednosti dobivenih indeksa saprobnosti za fitoplanktonsku i zooplanktonsku komponentu relativno su ujednačene na svim postajama (tablica 4-1).

Prosječna vrijednost TSI indeksa kretala se od 31,48 - oligotrofno (Jablaničko jezero- Hudutsko dublji dio, lipanj) do 53,9 - eutrofno (bazen Lipa-kolovoz).

Dobar ekološki potencijal zabilježen je za većinu istraživanih stajaćica. Maksimalan ekološki potencijal zabilježen je na postajama GKB Trebišnjica (lipanj i kolovoz) i Ramsko jezero 2 (lipanj), a umjeren za postaju Buško blato (lipanj i kolovoz).

Istraživana jezera i akumulacije od rijeka se razlikuju po sastavu makrofita i pripadajućih makrofitskih zajednica. Broj svojti na jezerima kretao se od 5 (Buško Blato, jezero Mandak) do 14 (Matica Svitavska). Buško blato i Matica Svitavska izdvajaju se po visokom i vrlo visokom trofičkom statusu što ukazuje na značajno organsko opterećenje. Pod antropogenim utjecajem kvantitativno i kvalitativno mijenja se sastav makrofitskih zajednica što je uočljivo na akumulaciji Grabovica, Jablanica i Blidinjskom jezeru a posebno izraženo na jezeru Mandak gdje, osim priobalno, nisu zabilježeni makrofiti. Nepostojanje makrofita prirodno je za neke tipove vodotoka. Međutim, može ukazivati i na antropogeno uzrokovane promjene, prije svega promjene u hidromorfologiji vodotoka.

Na postaji more Neum utvrđeno je visoko ekološko stanje. Prema izračunatom trofičkom indeksu (TRIX) postaja je oligotrofna s minimalnim ukazivanjem na eutrofikaciju. Vrijednosti dobivenog indeksa ukazuje na nisku produktivnost, dobru prozirnost, odsutnu obojenost i odsutnost hipoksije.

Rezultati analize EFI+ indeksa u slivu Neretve

Rezultati izračuna EFI+ indeksa na temelju ulova riba na sedam (7) postaja u slivu Neretve i jednoj (1) u slivu Cetine u lipnju 2018. godine prikazani su u tabeli 76. EFI+ indeks klasificirao je sve postaje monitoringa u dvije grupe po značajkama naselja riba. U prvu, ciprinidnu/šaransku grupu, klasificirane su postaje na akumulaciji Buško blato i Grabovica te rijeka Matica. U drugu grupu, salmonidnu/pastrvsku klasificirane su postaje rijeke Rakitnica, Kraljušica, Ljubunačka rijeka, Neretva kod Žitomislića i ušće Trebižata.

Klasifikacija naselja riba u skladu je s ulovima koji svojim sastavom vrsta riba ukazuju na značajke naselja riba, te je istovremeno usklađena i s klasifikacijom rijeke/jezera.

Metode koje se koriste u EFI+ indeksu i programu slijede ove opće procjene iz Direktive o vodama i Odluke o karakterizaciji površinskih i podzemnih voda, referentnim uvjetima i parametrima za ocjenu stanja voda i monitoringu voda.

Izračunati EFI+ indeks u rangu od 0 do 1 koristi se za procjenu ekološkog statusa rijeke, na način da je sve ispod 0.25 loša kvaliteta, a sve iznad 0.9 visoka kvaliteta voda. Ostale su kategorije unutar EFI+ indeksa od 0.25 do 0.9 (tablica 75).

Tabela 75 Procjena statusa površinskih voda s obzirom na veličinu salmonidnog i ciprinidnog indeksa dobijenog izračunom EFI+ programa

	Salmonidni indeks	Ciprinidni indeks (ulov gaženjem)	Ciprinidni indeks (ulov čamcem)
Klasa 1	0.911-1	0.939-1	0.917-1
Klasa 2	0.775-0.911	0.655-0.939	0.562-0.917
Klasa 3	0.503-0.755	0.437-0.655	0.375-0.562
Klasa 4	0.252-0.503	0.218-0.437	0.187-0.375
Klasa 5	0-0.252	0-0.218	0-0.187

U 2018. godini EFI+ indeks klasificirao je većinu voda u kojima se radio monitoring u vode odlične i vrlo dobre kvalitete ribljih naselja s obzirom na referentne podatke (tabela 75). Najveći EFI+ indeks od 0.982854971 utvrđen je za Ljubunačku rijeku (općina Prozor-Rama). Ova rijeka ima odlično stanje ribljeg naselja na postaji monitoringa, a uzrasna i starosna struktura populacije potočne pastrve iskazuje odlične biološke značajke.

Druga salmonidna voda i salmonidno naselje riba po EFI+ indeksu kvalitete 0.940273452 zabilježena je na postaji pritoke Rakitnica gornje Neretve pokazuje odlično stanje ribljeg naselja na samoj granici izvrsnog statusa. EFI+ indeks usporedio je gornju Neretvu sa sličnim vodama mediteranskih država u kojima su uobičajene vrste potočna pastrva i lipljen, što se izvrsno poklopilo s našim nalazima.

Međutim, lipljen je u vodama gornje Neretve alohtona strana vrsta te bi, kao antropogeni utjecaj, trebala smanjiti EFI+ indeks u slučaju Neretve. Ipak, postojeće stanje naselja riba klasificira rijeku Rakitnicu kao vodu odličnog statusa ihtiofaune, posebice s obzirom na uzrasne stadije i reproduktivne značajke.

Tabela 76 Europski indeks riba EFI+ za postaje monitoringa u 2017. i 2018. godini

Postaja	Klasifikacija naselja riba	EFI+ indeks 2018.	EFI+ indeks 2017.	EFI+ indeks klasifikacija 2018.
Rakitnica	Salmonidna-pastrvska	0.940273452		1
Kraljušćica	Salmonidna-pastrvska	0.91935396		1
Ljubunačka rijeka	Salmonidna-pastrvska	0.982854971		1
Neretva- Žitomislići	Salmonidna-pastrvska	0.924448712	0,572851707	1
Trebižat ušće	Ciprinidna-šaranska	0.849724341		2
Matica	Ciprinidna-šaranska	0,264951783	0,294454062	4
Akumulacija Grabovica	Ciprinidna-šaranska	0.683598472		2
Buško blato	Ciprinidna-šaranska	0.79910568		2

Treća salmonidna voda i salmonidno naselje riba po EFI+ indeksu kvalitete je Neretva kod Žitomislića s 0.924448712 indeksom. Za razliku od analize u 2016. i 2017., kada je nalaz svala u lovinama imao negativne posljedice na EFI+ indeks, kod analize za 2018. napravljena je korekcija obrade podataka, pri čemu su korišteni znanstveni radovi koji su i prije 40 godina svala navodili kao vrstu koja obitava u hladnijim pastrvskim vodama (npr. Aganović i sur., 1966). Ovom korekcijom, odnosno prilagodbom indeksa na značajke hercegovačkih voda, vode Neretve kod Žitomislića s aspekta kakvoće ihtiofaune u kategoriji su izvrsne kvalitete. Ovome je, naravno,

doprinio i izostanak alohtonih vrsta, posebice babuške, koja je u 2017. godini značajno smanjila EFI+ indeks i kategoriju vode.

EFI+ program sve ostale vode i postaje monitoringa klasificira kao ciprinidne s različitim veličinama indeksa. Najbolji indeks ciprinidnih voda u 2018. utvrđen je za postaju Trebižat-ušće veličinom od 0.849724341 i vrlo dobrim stanjem ribljeg naselja s klasifikacijom 2. Ovo riblje naselje, s izuzetkom jedne jedinke štuke, isključivo se sastoji od autohtonih riba, s visokim brojem vrsta. Također, predstavlja mješovito naselje autohtonih ciprinidnih vrsta riba i dvije autohtone pastrvske vrste, što je složena situacija za primjenu EFI+ indeksa.

U 2018. godini u monitoring ihtiofaune uključene su dvije nove jezerske postaje: Buško blato i akumulacija Grabovica. EFI+ indeks za obje postaje ukazuje na vrlo dobro stanje ribljeg naselja i svrstavanje u EFI+ indeks klasifikacije u vode 2 ciprinidne kategorije.

Jedina postaja monitoringa koja ima slabije ocjene u 2018. godini je rijeka Matica s EFI+ indeksom od 0.264951783 i klasifikacijom 4 kvalitete ribljeg naselja. Iako nizak, ovaj indeks i kategorija 4 klasificiraju Maticu u vode umjerenog stanja faune riba. Stanje u 2018. slično je kao u 2017. Iako je po kvaliteti same vode i vodotoka stanje relativno korektno, sastav riblje populacije ima značajke koje ukazuju na antropogene promjene i utjecaje, od pretjeranog ribolova do promjena u hidrologiji.

Ukupno stanje sliva Neretve i Cetine, temeljem primjene EFI+ indeksa na izabranim postajama monitoringa, ukazuje na sveukupno vrlo dobro stanje ribljih naselja, uz naznake umjerenih antropogenih utjecaja na nekim područjima.

Prosječni EFI+ indeks za sve postaje od 0.795538921 u 2018. godini značajno je veći nego u 2017. kada je bio 0.681303208. Međutim, i pored porasta vrijednosti indeksa, klasifikacija neretvanskoga sliva ostaje u kategoriji 2 (vrlo dobra) u pogledu kvalitete ihtiofaune.

Međutim, ako odvojimo salmonidne i ciprinidne vode, rezultati ukazuju da postaje monitoringa u gornjoj Neretvi u 2018., koje su klasificirane kao salmonidne/pastrvske vode, imaju visok EFI+ indeks od 0.941732774 i izvrsnu kvalitetu s ihtiološkog aspekta. Slično, vrijedi i za ciprinide postaje kod kojih, ako izuzmemo rijeku Maticu koja je ihtiološki degradiran vodotok, preostale tri postaje (Buško blato, akumulacija Grabovica i Trebižat-ušće) imaju visok EFI+ indeks vrijednosti 0.777476164 i sve se nalaze u drugoj kategoriji kvalitete ihtiofaune.

Rezultati analize EFI indeksa u priobalnom moru

Kako su u uzorkovanju korištena dva ribolovna alata za različite ciljane uzrasne stadije riba rezultati će biti obrađeni odvojeno, a radi bliskosti mjesta uzorkovanja (krug od 50 m), podaci su za izračun EFI indeksa objedinjeni u jednu tablicu. Za potrebe izračuna EFI indeksa za priobalne/estuarske vode podaci dobijeni s dva korištena alata su spojeni u jednu zbirnu tablicu, te su nakon toga izračunati prosjeci ovog ukupnog ulova s dvije vrste mreža na istoj lokaciji i istom vremenu. Radi lakše analize ribe su grupirane u porodice radi analize prvih EFI kriterija.

Kriteriji EFI indeksa za priobalne vode RH (Dulčić i Matić Skoko, 2007)

EFI = 1 - 3 Nije primjenjiv na Neumski zaljev

EFI = 4 - 5 Ukupni broj vrsta 20-24. Rodovi Solea sp., Spicara sp. i porodice Mugilidae, Sparidae i Moronidae 10-50%. Omnivori 2-20%; piscivori 10- 50% (Dicentrarchus). Ponegdje kolebljiv trofički status. Tolerantnih vrsta ima > 1. Estuarijskih rezidentnih vrsta nema. Diadromnih vrsta nema. Morskih nedoraslih vrsta riba ima 30-70%. Indikatorskih ili unesenih vrsta >7

EFI = 5 Ukupni broj vrsta ≥ 24. Rodovi Solea sp., Spicara sp. i porodice Mugilidae, Sparidae i Moronidae zastupljene s 10-50%. Omnivori 2-20%; piscivori 10-50% (Dicentrarchus). Tolerantnih vrsta ima >3. Estuarijske rezidentne vrste zastupljene s 10-40%. Diadromnih vrsta ima 10-70%. Morskih nedoraslih vrsta riba ima 30-70%. Indikatorskih ili unesenih vrsta >7

Ukupno je ulovljeno 105 jedinki riba, iz 12 porodica, te 26 vrsta riba. U ulovu su dominirale porodice ljuskavki - Sparidae (26,25%), gavuna - Atherinidae (23,1%) i cipola - Mugilidae (23,1%). Porodica lubina (Moronidae) kao glavni predator ima brojnost od 10,5%. Sve ostale porodice imaju brojnost manju od 10%. Od vrsta najbrojnija je oliga s 17,85% udjela u uzorku. Sve ostale vrste imaju brojnost manju od 10% u ukupnom uzorku.

Po naprijed navedenim kriterijima, postaja monitoringa uvala Jazine u Neumskom zaljevu u 2018. godini zadovoljava sve kriterije za uvrštavanje u EFI 5 (izvršno stanje ihtiozajednice):

1. Ukupni broj ulovljenih vrsta riba vrsta je 26, što je više od 24 potrebnih za EFI 5.
2. Rodovi Solea sp., Spicara sp. i porodice Mugilidae, Sparidae i Moronidae zastupljeni s 59,5%, što je u rangu 10-60%, potrebnih za EFI 5.
3. Postotak omnivora, u našen slučaju svih vrsta cipola je 19,95%, što je u okvirima 2-20% omnivora potrebnih za EFI 5.
4. Postotak piscivora, u našem slučaju lubina 10,5%, što je u okvirima od 10 do 50% udjela potrebnog za EFI 5.
5. Diadromnih vrsta (vrsta koje migriraju u slatke vode radi prehrane ili reprodukcije) što su u našem slučaju cipoli ima 19,95%, što je u rangu od 10 do 70%, potrebnih za EFI 5.
6. Tolerantnih vrsta ima puno više od tri.
7. Estuarijskih rezidentih vrsta (u našem slučaju oliga) ima 17,85%, što je u rangu 10-40%, potrebnih za EFI 5.
8. Morskih nedoraslih riba ima 41,6 %, što je u rasponu 30-70%, potrebnih za EFI 5.
9. Za razliku od ulova 2017. nije ulovljena niti jedna alohtona vrsta (2017. je ulovljena samo strijela modrulja). Ovo povećava vrijednost EFI indeksa za priobalne vode Neumskoga zaljeva, jer se pojavom i većom brojnošću alohtonih vrsta degradira prirodno stanje vodenoga okoliša.
10. Za razliku od ulova u 2017. godini, smanjen je i broj orade u odnosu na ostale sparidne vrste. Dodatno su po prvi put uzorkovani arbun i fratar, koji povećavaju vrijednost EFI indeksa jer su brojni u Neretvanskom kanalu.

Rezultat EFI analize priobalnih voda BiH u 2018. u suglasju su s monitoringom obavljenim 2017. godine. Zbog izostanka alohtonih riba i uzorkovanjem dvije nove vrste (arbun i fratar), indeks za 2018. godinu je sveukupno 5, odnosno morski okoliš Neumskog kanala je u kategoriji izvrsnog stanja. Po prije napravljenim analizama u uvali Moračna kod naselja Klek (uvala neposredno prije graničnog prijelaza Neum-Klek), koje je proveo Institut za oceanografiju i ribarstvo Split, ukupno je ulovljeno 25 vrsta riba, uz EFI indeks 5, što ukazuje da je ukupno stanje cijelog Neumskog zaljeva u kategoriji izvrsnog stanja.

Rezultati analize CPUE indeksa u slivu Neretve i Cetine za 2018. godinu

CPUE analiza napravljena je prema brojnosti i masi ulovljenih riba na svim postajama po različitim alatima, mrežama i elektroagregatom. Korišteni alati u 2018. ujednačeni su za sve postaje monitoringa, tako da se koristila mreža duljine 100 m za postaje uzorkovane mrežama, i duljina od 100 metara hoda u vodi ili vožnje čamcem kod postaja uzorkovanih elektroagregatom. Svi CPUE indeksi prikazani su u tablici 77.

Tabela 77 CPUE indeksi za postaje monitoringa u 2018. godini

Postaja	Brojnost riba (n)	n-CPUE	Masa riba (m) (g)	m-CPUE
Salmonidne vode				
Rakitnica	39	0.39	4671,2	46,7
Kraljušćica	23	0.23	6138,2	61,4
Ljubunačka rijeka	14	0.14	423,6	4,2
Neretva- Žitomislčići	39	0,39	1997,2	19,97
Ciprinidnevode				
Akumulacija Grabovica	15	0.15	17349,2	173,4

Buško blato	38	0,38	7636,2	76,3
Trebižat ušće	103	1,03	3174,2	31,7
Matica	40	0.4	2716,2	27.1

Indeks CPUE relativizira apsolutne brojke uzoraka riba ulovljenih različitim dimenzijama ribarskih alata, te stoga predstavlja dobru osnovu za usporedbu različitih područja i mjesta uzorkovanja, što izravno ukazuje i na značajke ribljeg naselja u tim vodama. Za slatke vode uobičajeno je da se rade i brojčani i maseni CPUE, jer oni mogu biti značajno različiti radi različitosti slatkovodnih ekosustava.

CPUE indeks očekivano je bio veći u ciprinidnim vodama u odnosu na salmonidne vode, posebice što se tiče masenog CPUE indeksa. Međutim, za razliku od salmonidnih postaja gornje Neretve iz 2017. godine, u 2018. godini visoki su brojčani i maseni indeksi za postaje Rakitnica i Kraljuštica za salmonidne vode. Posebice se to odnosi na maseni CPU, kao rezultat ulova većih riba. Suprotan slučaj je zabilježen za postaju Ljubunačka rijeka, gdje je utvrđen najmanji CPUE indeks, ali je struktura populacije dobra. Kako se radi o različitim tipovima i veličinama rijeka, veći indeks kod Rakitnice i Krljuščice može biti rezultat migracija većih riba iz toka Neretve i donjih zona Jablaničkog jezera, iz toplije u hladnije vode uslijed zagrijavanja.

Brojčani n-CPUE indeks najmanji je u Ljubunačkoj rijeci (0.14), a najveći na ušću Trebižata (1.03). Sličnu brojnost je u 2017. godini imala i bliska postaja Višići, što ukazuje na veliku brojnost manjih vrsta riba u području Donje Neretve, neovisno od postaje uzorkovanja. Sve ostale postaje uzorkovanja su imale n-CPU od 0.2 do 0.4.

U pogledu masenog m-CPUE vidljive su razlike u indeksima između salmonidnih i ciprinidnih voda. Kod salmonidnih voda, najveći m-CPUE utvrđen je za postaje Rakitnica i Kraljuštica, a najmanji je za Ljubunačku rijeku. Kod ciprinidnih postaja najzanimljivija je akumulacija Grabovica s izrazito malim n-CPUE, ali i najvećim masenim CPUE, kao posljedica ulova većih primjeraka šarana. Maseni CPUE u slučaju Buškog blata je manji od očekivanoga, a rezultat je odabrane postaje koja ima obilježja rastilišta za mlađ.

Dobijeni brojčani i maseni CPUE indeksi slični su literaturnim podacima za slične vodotoke u EU. Potvrđeno je pravilo da umjetne akumulacije imaju znatno veće CPUE indekse od prirodnih jezera, kao rezultat povećane eutrofikacije, produktivnosti i unošenju brzorastućih vrsta poput šarana, smuđa ili soma. Izuzetak predstavljaju veći maseni CPUE indeksi kod Rakitnice i Kraljuščice, koji nisu tipični za salmonidne vode, a rezultat su prevladavanja većih i starijih riba u ovogodišnjim ulovima, i izostanka mlađi salmonidnih vrsta. Potencijalni razlozi kako je već navedeno su migracije iz okolnih voda radi temperaturnih ili prehrambenih migracija.

Indikatorske vrste riba

Voda kao životni prostor djeluje na vodene organizme svojim fizikalno-kemijskim značajkama. Optimalni su uvjeti u kojima određena vrsta organizama sačuva karakterističnu izmjenu tvari, te omogućuje biološko funkcioniranje vrste, posebice prehrane i razmnožavanja. Promjenjivost pojedinih čimbenika vodenog staništa ima ekološko značenje za organizme u vodi. Analiziranje pojedinih fizikalnih i kemijskih parametara kakvoće vode ukazuje na trenutno stanje vodene sredine.

Organizmi koji obitavaju u određenom staništu djeluju kao bioindikatori koji ukazuju ne samo na trenutno, nego i dugoročnije stanje vodene sredine. Svaka vrsta riba živi u određenom rasponu osnovnih parametara (temperatura, kisik, pH, amonijak, organska tvar, tvrdoća vode, hranidbeni resursi) unutar kojih mogu nesmetano funkcionirati.

Svako prekoračenje minimalnih ili maksimalnih granica dovodi do promjene njihovog fiziološkog statusa. Budući da su svi parametri kakvoće vode međusobno ovisni, često puta će i njihove rubne vrijednosti u kombinaciji s nekim drugim parametrom biti negativne.

Naravno, raspon osnovnih parametara kakvoće vode varira i s obzirom na vrstu ribe. Stoga se pojedine vrste riba i status njihove populacije u određenim staništima mogu koristiti kao indikator kvalitete vode i promjena kvalitete u određenom vremenskom razdoblju. U daljnjem tekstu navode se sve vrste riba ulovljene rijekom monitoringa u 2018., opisuju se ekološke značajke

pojedinih vrsta riba koje su važne za izračune indeksa kvalitete vode EFI indeksom, te predlažu indikatorske vrste riba za pojedine lokacije koje se u budućnosti mogu koristiti za jednostavnije praćenje kvalitete vode i ribljih populacija u slivu Neretve.

Tabela 78. Ekološke značajke riba obuhvaćenih EFI indeksom za tekućice (lokacije monitoringa poredane od izvora prema ušću)

Postaje i vrste riba	Prehrambena strategija	Supstrat za mrijest	Ekološki zahtjevi	Stupac vode	Invazivnost
Rakitnica					
<i>Salmo trutta</i>	INV/PISC	LITO	RE	pelagijal	
<i>Thymallus thymallus</i>	INS/INV	LITO	RE	pelagijal	invazivna
<i>Cottus gobio</i>	INS	LITO	RE	bentos	
Kraljušćica					
<i>Salmo trutta</i>	INV/PISC	LITO	RE	pelagijal	
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	INS/INV	LITO	RE	pelagijal	invazivna
Ljubunačka rijeka					
<i>Salmo trutta</i>	INV/PISC	LITO	RE	pelagijal	
Žitomislići					
<i>Salmo obtusirostis</i>	INV/INS	LITO	RE	bentos	
<i>Salmo trutta</i>	INV/PISC	LITO	RE	pelagijal	
<i>Cobitis neretvae</i>	INS/INV	LITO	RE	bentos	
<i>Squalius svalizze</i>	OMNI	LITO	EU	pelagijal	
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	OMNI	FITO	EU	bentos	
Trebižat ušće					
<i>Rutilus basak</i>	INS/INV	FITO	EU	pelagijal	
<i>Chondrostoma knerii</i>	HERB	LITO	RE	bentos	
<i>Squalius svalizze</i>	OMNI	LITO	EU	pelagijal	
<i>Alburnus neretvae</i>	OMNI	FITO/LITO	EU	pelagijal	
<i>Cobitis narentana</i>	INS/INV	LITO	RE	bentos	
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	OMNI	FITO	EU	bentos	
<i>Salmo marmoratus f. dentex</i>	INV/PISC	LITO	RE	pelagijal	
Matica					
<i>Carassius gibelio</i>	OMNI	FITO	EU	bentos	invazivna
<i>Lepomis gibbosus</i>	INS/INV	POLI	LI	pelagijal	invazivna
<i>Cyprinus carpio</i>	OMNI	FITO	EU	bentos	invazivna
<i>Squalius cephalus</i>	OMNI	LITO	RE	pelagijal	
<i>Esox lucius</i>	PISC	FITO	EU	pelagijal	invazivna

Kratice: OMNI - omnivor; INS - insektivor; INV - invertivor; PLANK - planktivor; PISC - piscivor; HERB - herbivor; DET - detritivor; FITO - fitofil; LITO - litofil; PSAM - psamofil; SPEL - speleofil; OSTR - ostrakofil; PEL - pelagofil; EU - euritopska; RE - reofilna; LI – limnofilna

Za tekućice koje su predmet monitoringa iz tablice 78. vidljivo je da je rijeka Matica najviše naseljena invazivnim vrstama, što je kod ostalih tekućica manje izraženo. Matica i po EFI+ indeksu ima najlošiji status u pogledu sastava ribljih naselja, što ukazuje da kao antropogeni utjecaj na njega najviše utječe unošenje stranih vrsta.

Za gornji dio Neretve je značajna populacija lipljena koji je, kao dobar ribolovni resurs, unešen u zadnjih dvadesetak godina. Međutim, lipljen ne utječe na EFI+ indeks jer je europska vrsta koja naseljava brze tekućice. Međutim, u vodama Neretve strana je vrsta te je potencijalno opasan kompetitor s mekousnom pastrvom za prehrambene resurse.

Povećanje njegove brojnosti, uz smanjivanje brojnosti mekousne pastrve, može biti indikator pogoršanja kvalitete izvornog sastava ribljeg naselja gornje Neretve.

Tabela 79 Ekološke značajke riba obuhvaćenih EFI indeksom za jezera

Postaje i vrste riba	Prehrambena strategija	Supstrat za mrijest	Ekološki zahtjevi	Stupac vode	Invazivnost
Buško blato					
<i>Carassius gibelio</i>	OMNI	FITO	EU	bentos	invazivna
<i>Cyprinus carpio</i>	OMNI	FITO	EU	bentos	invazivna
<i>Silurus glanis</i>	OMNI	FITO	LI	bentos	invazivna
<i>Chondrostoma phoxinus</i>	HERB	LITO	RE	bentos	
<i>Squalius microlepis</i>	OMNI	LITO	EU	pelagijal	
<i>Aulopyge hügelii</i>	INS/INV	FITO	RE pelagijal		
Akumulacija Grabovica					
<i>Cyprinus carpio</i>	OMNI	FITO	EU	bentos	invazivna
<i>Squalius cephalus</i>	OMNI	LITO	RE	pelagijal	
<i>Squalius svalizze</i>	OMNI	LITO	EU	pelagijal	

Kratice: OMNI - omnivor; INS - insektivor; INV - invertivor; PLANK - planktivor; PISC - piscivor; HERB - herbivor; DET - detritivor; FITO - fitofil; LITO - litofil; PSAM - psamofil; SPEL - speleofil; OSTR - ostrakofil; PEL - pelagofil; EU - euritopska; RE - reofilna; LI – limnofilna

Od jezerskih ekosustava koji su bili objekt monitoringa u 2018. godini izabrane su akumulacija Grabovica i Buško blato, koje je u naravi kombinacija jezersko/protočne akumulacije. U akumulaciji Grabovica su utvrđene autohtone vrste sval i klen, koje su brojne i u drugim neretvanskim akumulacijama poput Mostarske, Ramske i Jablaničke. Od alohtonih vrsta ulovljen je samo šaran, koji i u ukupnom brojčanom i masenom uzorku dominira u ovoj akumulaciji. Slično neretvanskim akumulacijama u Buškom blatu dominiraju alohtone unešene vrste, posebice babuška, te šaran i som. Autohtone vrste se ograničene na manje izvorske zone, ali je iz starosne strukture uzoraka vidljivo da se još uvijek aktivno mrijeste u Buškom blatu, što je važno radi poduzimanja mjera njihove zaštite.

Tablela 80 Najbolje indikatorske vrste za procjenu kvaliteta ribljeg naselja (optimalni i degradirani status) u slivu Neretve

Postaja monitoringa	Indikator očuvanosti izvornih ribljih naselja u tekućicama	Indikator degradiranosti izvornih ribljih naselja	Indikator stanja ribljih naselja u akumulacijama
Rakitnica	Potočna pastrva	Lipljen-porast brojnosti	-
Kraljušćica	Potočna pastrva	Dužičasta pastrva mriještenje	-
Ljubunačka rijeka	Potočna pastrva	Sve alohtone vrste	-
Žitomislíci	Mekousna pastrva	Babuška	-
Trebižat ušće	Bodonja	Štuka	-
Matica	Klen	Babuška	-
Buško blato		Babuška	Podbila
Akumulacija Grabovica		Šaran	Klen

U tablici 80 iznesene su najbolje indikatorske vrste riba za postaje monitoringa u slivu Neretve. Zbog izbora postaja za monitoring u 2018. godini u kojem prevladavaju ekosustavi manjih

tekućica, izbor najboljih indikatorskih vrsta se temelji na kriteriju očuvanosti izvornih ribljih zajednica, dakle uglavnom endemskih vrsta.

Vidljivo je po broju vrsta po postajama monitoringa 2018., da su najbolje indikatorske vrste za očuvanost izvornih ribljih naselja u izabranim tekućicama gornjeg toka Neretve, autohtona potočna pastrva, u donjem toku Neretve mekousna pastrva i bodonja te klen u degradiranom ekosustavu rijeke Matice. U gornjem toku Neretve porast brojnosti lipljena će biti glavni indikator degradiranosti izvorne riblje zajednice. U donjem dijelu Neretve indikatori degradiranosti su babuška i štuka, te babuška za rijeku Maticu i jezerski ekosustav Buškoga blata.

Razlozi za nepostizanje dobrog stanja/potencijala

Bistrica

U 2018. je uspjelo samo jedno uzorkovanje ovog vodnog tijela i tom prilikom su vrijednosti KMnO_4 i Pb bile u granicama umjerenog stanja. Planirana su još 3 uzorkovanja, ali ih je bilo nemoguće izvesti zato što je voda bila previše opterećena kanalizacionim vodama. Razlozi za nepostizanje dobrog stanja su u tome što je ovo vodno tijelo opterećeno otpadnim vodama sa prostora općine Livno, kako urbanim tako industrijskim. Prema PUVPM planirana je izgradnja uređaja za pročišćavanje otpadnih voda sekundarnog stupnja pročišćavanja i 24.000 ES u prvoj fazi. Ovo vodno tijelo je i prepoznato kao osjetljivo područje podložno eutrofikaciji i osjetljivo na nitratre, što je potvrđeno Rješenjem o proglašenju područja podložnih eutrofikaciji i osjetljivih na nitratre (Službene novine FBiH 84/18).

Korana

Prosječne godišnje vrijednosti parametara utrošak KMnO_4 , NO_3 i ukupnog dušika ne zadovoljavaju minimalne uvjete za kategoriju dobro, te je iz tog razloga ocjena stanja vodnog tijela BA_CE_KO_1 „umjereno“. Razlozi za nepostizanje dobrog stanja su u tome što je ovo vodno tijelo opterećeno otpadnim vodama sa prostora općine Bosanskog Grahovo, kako urbanim tako industrijskim i poljoprivrednim. Prema PUVPM planirana je izgradnja uređaja za pročišćavanje otpadnih voda sekundarnog stupnja pročišćavanja i kapaciteta 1.600 ES u prvoj fazi.

Vrba

Prosječne godišnje vrijednosti parametara NO_3 i ukupnog dušika ne zadovoljavaju minimalne uvjete za kategoriju dobro, te je iz tog razloga ocjena stanja vodnog tijela BA_CE_VR „umjereno“. Razlozi za nepostizanje dobrog stanja su u tome što je ovo vodno tijelo opterećeno otpadnim vodama sa prostora općine Glamoč, kako urbanim tako industrijskim i poljoprivrednim. Prema PUVPM nije planirana izgradnja uređaja za pročišćavanje otpadnih voda u prvom planskom periodu 2016.-2021.

Prozorčica

Prosječne godišnje vrijednosti parametara elektrovodljivost, BPK_5 , utrošak KMnO_4 , ukupni dušik i ukupni fosfor je unutar granica za umjereno stanje. Ovo vodno tijelo, BA_NTRB_Proz_2 je opterećeno urbanim i djelomično industrijskim otpadnim vodama sa područja općine Prozor-Rama. U tijeku su završne pripreme za izgradnju uređaja za pročišćavanje otpadnih voda kapaciteta 3000 ES. Rok za završetak izgradnje je 12/2021, nakon čega se očekuje poboljšanje stanja vodnog tijela.

Šuica

Vodno tijelo BA_CE_SU_1 je analizirano 3 puta u 2018. gdje su parametri za ocjenu stanja bili u granicama visokog stanja izuzev cinka - umjereno stanje. Budući da nisu ispitivani biološki parametri, a njihove vrijednosti utvrđene u prethodne dvije godine su bile u granicama umjerenog stanja, ukupna ocjena je procijenjena kao umjereno stanje. Vodno tijelo BA_CE_SU_1 je izloženo pritisku od urbanih otpadnih voda općine Tomislavgrad, kao i pritisku

od poljoprivrednih djelatnosti. Započete su aktivnosti na izgradnji uređaja za pročišćavanje otpadnih voda sekundarnog stupnja pročišćavanja i kapaciteta 6.000 ES u prvoj fazi.

Akumulacija Rama

Na vodnom tijelu BA_NTRB_Ramj1 su u 2018. definirane 2 stanice operativnog monitoringa – na sredini jezera (Rumboci) i u dubljem dijelu na izlazu jezera – kod brane. Rezultati ispitivanja na sredini jezera su unutar granica umjerenog ekološkog potencijala, dok su rezultati ispitivanja u dubljem dijelu jezera kod brane, unutar granica dobrog ekološkog potencijala. Tijekom godine je zabilježena i pojava cvjetanja jezera, gdje je rađeno kontrolno ispitivanje i utvrđene su vrijednosti umjerenog ekološkog potencijala. Ovo vodno tijelo je i prepoznato kao osjetljivo područje podložno eutrofikaciji i osjetljivo na nitrata, što je potvrđeno Rješenjem o proglašenju područja podložnih eutrofikaciji i osjetljivih na nitrata (Službene novine FBiH 84/18).

Na stanje vodnih tijela utječu brojni antropogeni pritisci – točkasti izvori zagađenja (naselja sa preko 2000 ES koja ispuštaju otpadne vode preko kanalizacionih sustava, industrijski korisnici i sl), raspršeni izvori zagađenja (naselja bez kanalizacionih sustava, poljoprivreda, stočarstvo, odlagališta otpada i sl), te hidromorfološke promjene koje mijenjaju karakter vodnih tijela. Jedna od osnovnih ciljeva Zakona o vodama (Sl. nov. FBiH 70/06) je postizanje dobrog stanja, odnosno dobrog ekološkog potencijala površinskih i podzemnih voda, odnosno vodnih i uz vodu vezanih ekosustava.

U svrhu ispunjavanja ciljeva Zakona o vodama, usvojena je Strategija upravljanja vodama i izrađen je nacrt Plana upravljanja vodnim područjem Jadranskog mora 2016.-2021., koji je usvojen Odlukom Vlade V.broj 716/2018. Odluka je objavljena u Službenim novinama Federacije BiH broj 44/18, od 06.06.2018. i stupila je na snagu narednog dana od dana objavljivanja. Prema navedenom planu, za ostvarivanje ciljeva iz oblasti zaštite voda u šestogodišnjem ciklusu od 2016-2022, potrebno je investirati sredstva u iznosu od 133.500.000 KM. Investicije se uglavnom odnose na izgradnju kanalizacionih sustava i uređaja za pročišćavanje otpadnih voda.

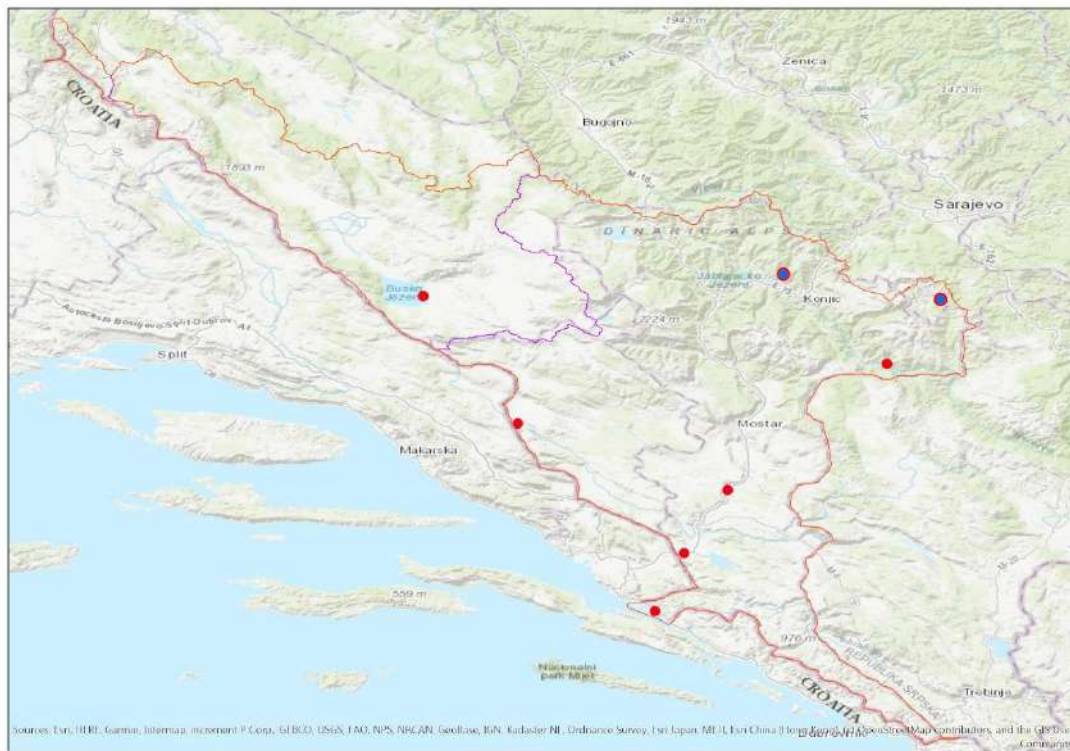
Postoje već određeni pomaci u odnosu na opterećenje rijeka otpadnim vodama. U Konjicu su izgrađeni glavni lijevo obalni i desno obalni kolektori i prva faza uređaja za pročišćavanje otpadnih voda (5000 ES). U Jablanici je napravljeno više manjih uređaja koji zajedno imaju kapacitet od 3250 ES. U Ljubuškom je proširen kapacitet uređaja na 6000 ES, a u Čitluku na 14000 ES. Uređaj u Grudama radi s kapacitetom od 2500ES. U tijeku je finalizacija izgradnje kolektorskog sustava i probni rad uređaja za pročišćavanje otpadnih voda u Mostaru. Započeti su i procesi za izradu pročišćavača u Prozoru/Rami, Širokom Brijegu i Tomislavgradu.

Puštanjem u rad pročišćavača u Mostaru i izgradnjom dodatnih uređaja na ostalim vodnim tijelima, značajno će se smanjiti pritisci na vodna tijela i osigurati ispunjavanje postavljenih ciljeva u zaštiti voda.

1.3.2. KEMIJSKO STANJE VODNIH TIJELA

Tabela 81. Pregled stanica i rezultata kemijskog monitoring površinskih voda u 2018.

Rb	Šifra vodnog tijela	Mjerno mjesto	Sliv	Kemijsko stanje
1	BA_NTRB_Ner_1	Neretva Dračevo	Neretva	dobro
2	BA_NTRB_Ner_12	Neretva Glavatičevo	Neretva	dobro
3	BA_NTRB_Vrl_1	Matica (Vrljika)	Neretva	dobro
4	BA_NTRB_Kralju_2	Kraljušćica	Neretva	dobro
5	BA_CE_RI	Ričina/ Buško blato	Cetina	dobro
6	BA_NTRB_NeuZ	More Neum	Neretva	dobro
7	BA_NTRB_Ner_2	Neretva Žitomislići	Neretva	dobro
8	BA_NTRB_Rak_3	Rakitnica	Neretva	dobro



Slika 4. Stanice kemijskog monitoringa 2018.

2. PODZEMNE VODE

2.1. UVOD

Za vodno područje Jadranskog mora u Federaciji BiH vodne cjeline podzemnih voda su određene sukladno Odluci o karakterizaciji površinskih i podzemnih voda, referentnim uvjetima i parametrima za ocjenu stanja voda i monitoringu voda Federacije BiH (privitak 1.3.1 Početna karakterizacija podzemnih voda), te ih nije potrebno prilagođaviti novim zahtjevima.

Za riječne slivove Krke, Cetine, Neretve i Trebišnjice vodne cjeline podzemnih voda određene su tako da su se prvo uzele u obzir topografske, geološke i hidrogeološke karakteristike izdvojenih cjelina koje su slivna područja značajnih izvorišnih zona. Zatim su se njihove granice dodatno usklađivale na temelju prikupljenih podataka trasiranja podzemnih voda, te također na temelju analiza hidroloških karakteristika slivnih područja izvorišnih zona. Ove su analize obuhvatile procjenu godišnjeg volumena vode, koji određuje svaku tako izdvojenu vodnu cjelinu podzemnih voda u smislu istjecanja u izvorišnoj zoni, te usporedbu s volumenom vode koji je određen na osnovi srednje godišnje bilance voda na pripadajućoj vodnoj cjelini (oborina, evapotranspiracija, otjecanje). Tako određene vodne cjeline smatraju se "upravljivima" i dobivaju status "grupiranih vodnih tijela".

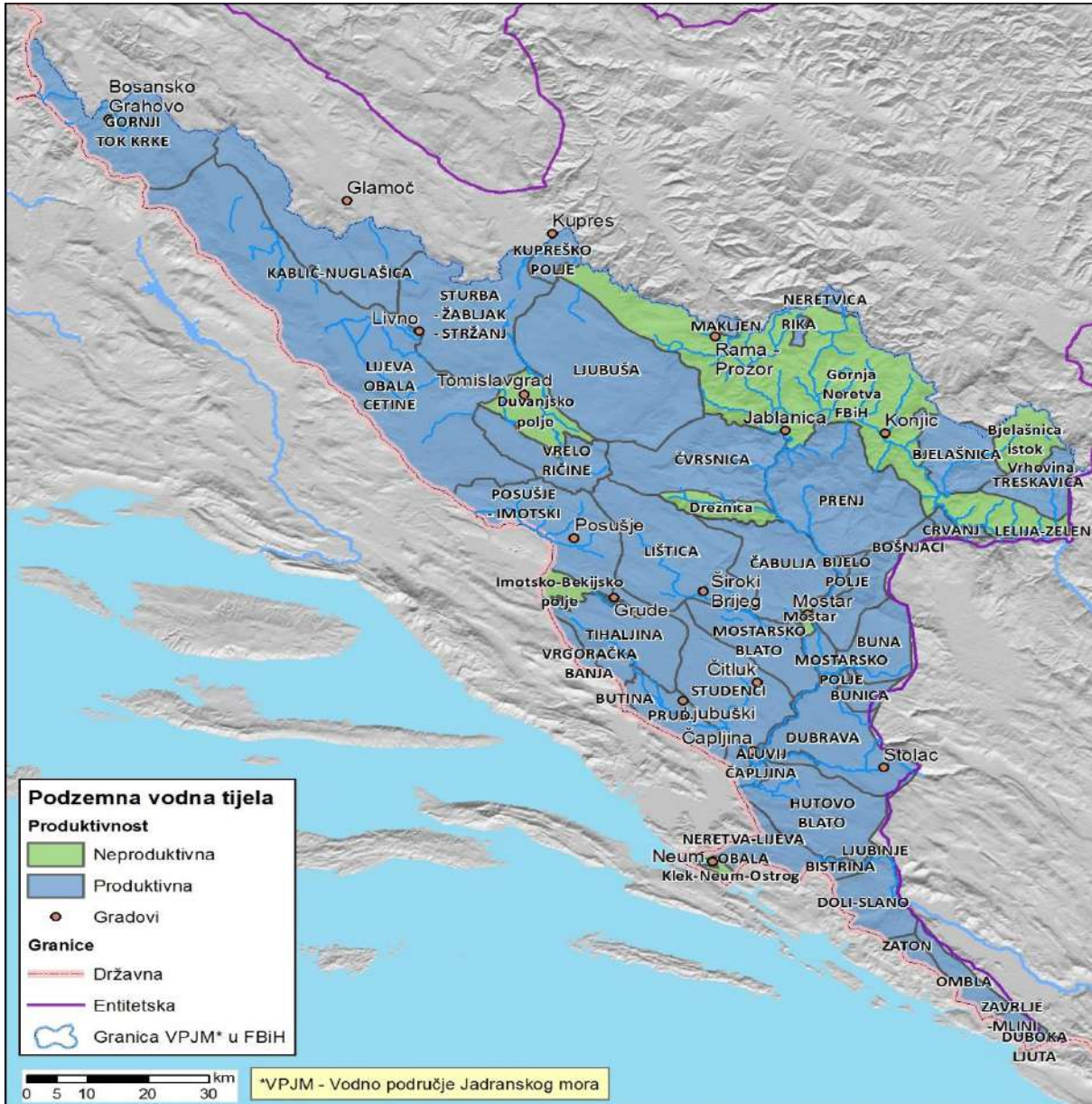
Sva međudržavna/međuentitetska vodna tijela podzemnih voda Federacije BiH, prostorno i po karakteristikama, usklađena su sa takvim podzemnim vodnim tijelima u R. Hrvatskoj i u susjednom entitetu Bosne i Hercegovine, R. Srpskoj.

Podzemna vodna tijela na području Jadranskog sliva vezana uz krška područja s pukotinskom i kavernoznom poroznošću i sa značajnim izvorima označena su dalje kao *produktivna vodna tijela*. Područja podzemnih vodnih tijela Jadranskog sliva sa silikatnim i organogenim stijenama, kao i karbonatnim naslagama male propusnosti, koja ne sadrže značajnije količine podzemne vode označena su kao *neproduktivna vodna tijela*.

Na predmetnom području Jadranskog sliva u FBiH identificirano je, kao što se vidi iz tablice 2.1 u nastavku, 40 produktivnih vodnih tijela podzemnih voda i 7 neproduktivnih. Od toga su međuentitetskog ili prekograničnog statusa 23 produktivna podzemna vodna tijela i 2 neproduktivna.



Slika 5. PVT Mostarsko blato – Arape mlin



Slika 6: Produktivna i neproduktivna vodna tijela podzemnih voda na vodnom području Jadranskog mora u federaciji BiH s prikazanim državnim granicama i granicama entiteta

2.2. MONITORING PODZEMNIH VODA

Zbog detaljnijeg utvrđivanja stanja kvaliteta podzemnih voda, planira se **jedanput u travnju i drugi put u rujnu mjesecu 2018.godine** izvršiti njihovo ispitivanje kroz proširenu analizu na slijedećim vodozahvatima:

a) Hercegovačko-neretvanska županija/kanton

Br.	ID	Grad	Naziv podzemnog vodnog tijela	Lokacija praćenja stanja kakvoće	
1.	3	Mostar	ČABULJA	Radobolja	43.35607 17.75726
2.	3	Mostar	ČABULJA	Studenac	43.40467 17.86077
3.	7	Mostar	MOSTARSKO BLATO	Arape mlin	43.21632 17.81113
4.	7	Mostar	MOSTARSKO BLATO	Jasenica	43.31365 17.79151

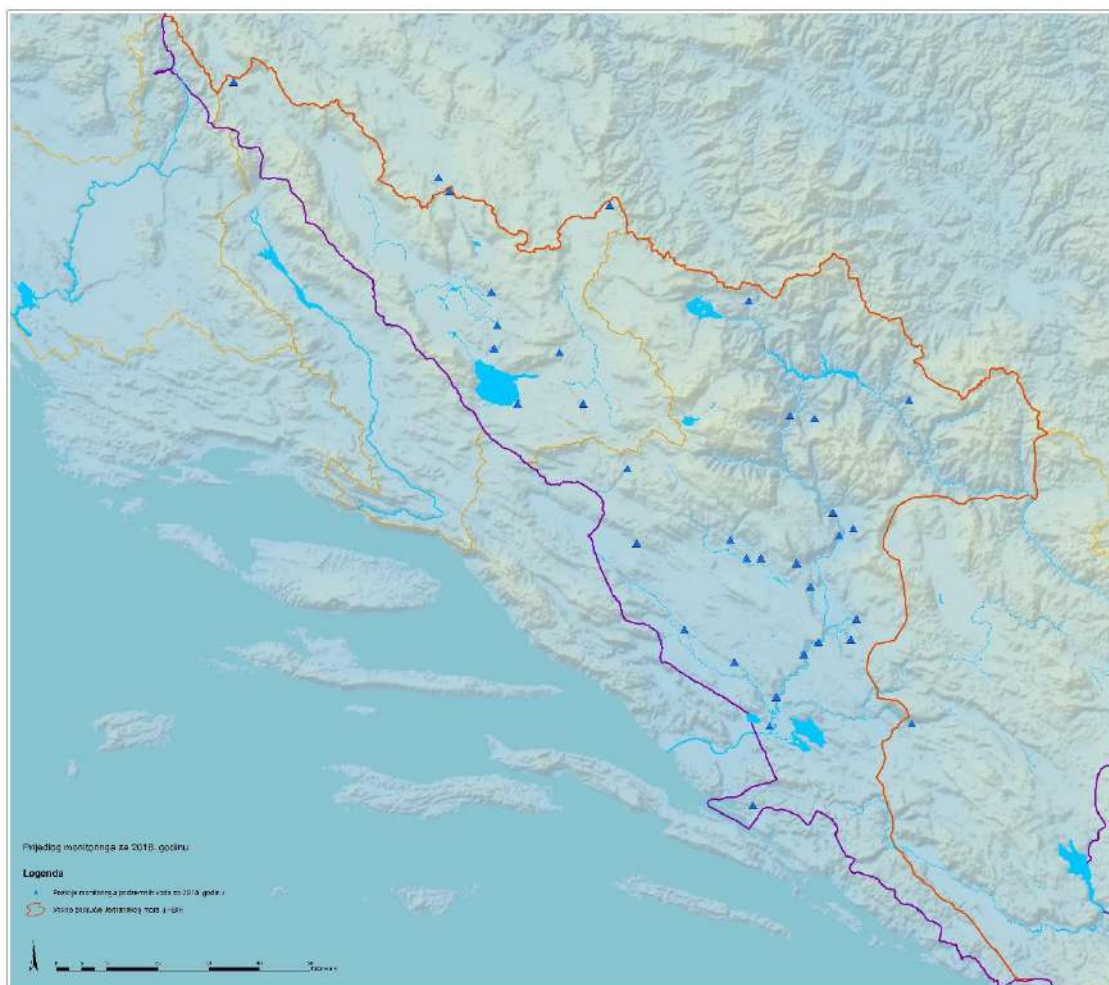
5.	15	Mostar	BOŠNJACI	Bošnjaci	43.41799 17.89543
6.	17	Mostar	PRENJ	Salakovac	43.44609 17.84567
7.	24	Mostar - Blagaj	BUNA	Buna	43.25701 17.90343
8.	25	Mostar-Malo Polje	BUNICA	Bunica	43.2216 17.88977
9.	21	Konjic	BJELAŠNICA	Konjička Ljuta	43.64485 18.03115
10.	12	Čapljina	ALUVIJ ČAPLJINA	B-1 Čapljina (Bjelave)	43.11856 17.70957
11.	12	Čapljina	ALUVIJ ČAPLJINA	B-2 Gabela	43.06676 17.69333
12.	12	Čitluk	ALUVIJ ČAPLJINA	Biletić polje	43.19516 17.77554
13.	18	Prozor-Rama	MAKLJEN	Krupić	43.82074 17.63894
14.	2	Jablanica	ČVRSNICA	Komadinovo vrelo	43.61761 17.7406
15.	17	Jablanica	PRENJ	Šanica	43.61303 17.80035
16.	10	Neum	NERETVA LIJEVA OBALA	Blace(Neum)	42.92691 17.65356
17.	26	Stolac	BREGAVA	Bregava	43.07152 18.03708

b) Zapadnohercegovačka županija/kanton

Br.	ID	Grad	Naziv podzemnog vodnog tijela	Lokacija praćenja stanja kakvoće	
18.	8	Ljubuški	STUDENCI	(Vakuf, Vrilo, Kajtavovina) Studenčica	43.17994 17.607285
19.	6	Ljubuški	TIHALJINA	Vrioštica	43.23768 17.48598
20.	5	Grude	POSUŠJE – IMOTSKI	Grudsko vrilo	43.39006 17.36849
21.	4	Široki Brijeg	LIŠTICA	Lištica-Borak	43.39656 17.59652
22.	4	Široki Brijeg	LIŠTICA	Crnašica	43.36453 17.636492
23.	4	Široki Brijeg	LIŠTICA	Žvatić	43.36519 17.67039
24.	5	Posušje	POSUŠJE – IMOTSKI	Tribistovo	43.52244 17.34485

c) Hercegbosanska županija/kanton

Br.	ID	Grad	Naziv podzemnog vodnog tijela	Lokacija praćenja stanja kakvoće	
25.	36	Livno	STURBA-ŽABLIJAK-STRŽANJ	Duman	43.83248 17.00794
26.	36	Livno	STURBA-ŽABLIJAK-STRŽANJ	Sturba	43.77429 17.02295
27.	38	Livno	LIJEVA OBALA RIJEKE CETINE	Mandak	43.73261 17.01576
28.	37	Glamoč	KABLIĆ-NUGLAŠICA	Vrba	44.0109 16.9022
29.	37	Glamoč	KABLIĆ-NUGLAŠICA	Suhalj	44.03793 16.88654
30.	38	Tomislavgrad	LIJEVA OBALA RIJEKE CETINE	Bunar Ostrožac	43.72715 17.17594
31.	38	Tomislavgrad	LIJEVA OBALA RIJEKE CETINE	Bunar Mukišnica,	43.63519 17.07545
32.	39	Tomislavgrad	VRELO RIČINE	Bunar Brisnik	43.63713 17.23514
33.	35	Kupres	KUPREŠKO POLJE	Hajdarevac	43.98908 17.29623
34.	40	Bosansko Grahovo	GORNJI TOK RIJEKE KRKE	Peći	44.19807 16.36637



Slika 7. Prikaz monitoring stanica podzemnih voda u 2018.

Tabela 82. – Parametri ispitivanja podzemnih voda

Parametar	Rezultati izraženi
K – Obavezni i dodatni parametri	
Temperatura	°C
Koncentracija H ⁺ jona	pH jedinica
Elektrovodljivost	mS cm ⁻¹ kod 25 °C
Otopljeni kisik	mg O ₂ /l
Amonijak	NH ₄ -N mg/l
Nitrati	NO ₃ -N mg/l
Ukupni N	mg/l
Kloridi	Cl mg/l
Sulfati	SO ₄ mg/l
Ukupni P	P mg/l
Ca- CaCO ₃	mg/l CaCO ₃
Mg- CaCO ₃	mg/l CaCO ₃
Kadmij (filtrirani uzorak)	Cd mg/l
Olovo (filtrirani uzorak)	Pb mg/l

Živa (filtrirani uzorak)	Hg mg/l
Cijanidi	CN ⁻ mg/l
Pesticidi (ukupni organoklorni i metaboliti)	mg/l
Trikloretilen	mg/l
Tetrakloretilen (eten)	mg/l
Boja	mg/l Pt/Co skale
Mutnoća	mg/l SiO ₂ NTU jedinica
Miris	
Okus	
Ukupna tvrdoća	CaO mg/l (°NJ)
Suspendirane tvari	mg/l
Zasićenje kisikom	% zasićenja kisikom
BPK ₅	mg O ₂ /l
Utrošak KMnO ₄	mg O ₂ /l
Bikarbonat HCO ₃ ⁻	mg/l HCO ₃ ⁻
Alkalitet ukupni	mg/l CaCO ₃
Mikrobiološki parametri	
M - Mikrobiološki parametri	
Ukupne koliformne bakterije	br/100 ml
Fekalne koliformne bakterije	E. coli/100 ml
Fekalni streptokoki	br/100 ml
S - Specifični parametri	
Deterdženti anionski	mg/l
Masti i ulja	mg/l
Mineralna ulja	mg/l
Fenoli	C ₆ H ₅ OH mg/l
Željezo (filtrirani uzorak)	Fe mg/l
Cink (filtrirani uzorak)	Zn mg/l
Krom	Cr mg/l
Di(2-etilheksil) ftalat (DEHP)	mg/l
Ukupna β radioaktivnost	Bq/m ³
SAL- Salinitet	
Salinitet*	ppt (g/l) soli*

Napomena:

-Potrebno je izvršiti ispitivanje uzoraka isključivo sirove vode (prirodno stanje).

* Parametar salinitet se ispituje u obilježenim mjernim mjestima u Hercegovačko-neretvanskoj županiji.

2.3. GRANIČNE VRIJEDNOSTI ZA DEFINIRANJE DOBROG KEMIJSKOG STANJA PODZEMNIH VODA

Anorganski parametri

Arsen (As)	10 µg/L
Olovo (Pb)	7 µg/L
Kadmij (Cd)	0,5 µg/L
Živa (Hg)	0,2 µg/L
Amonijak (NH ₃)	0,5 mg/L
Kloridi (Cl ⁻)	250 mg/L
Sulfat (SO ₄ ²⁻)	240 mg/L

Zagađivač	Standard
Nitrati	50 mg/l
Aktivni sastojci pesticida, uključujući metabolite	0,1 µg/l
Produkti pri raspadanju i reakciji (1)	0,5 µg/l (total) (2)

(1) "Pesticidi" su proizvodi za zaštitu bilja kao i unuštenje biljnih napasnika kako je to definisano u Članu 2 Direktive 91/414/EEC i Članu 2 of Direktive 98/8/EC.

(2) "Total" znači sumu svih pojedinačnih monitoringom detekovanih i izmjerenih pesticida, uključujući relevantne metabolite kao i produkte nastale pri raspadanju istih kao i njihovoj reakciji sa drugim spojevima.

Organski parametri:

Ukupni tri-i tetrahloroeten 10 µg/L

Ocjena stanja ispitivanih izvorišta vode i površinskih voda namijenjenu za ljudsku uporabu data je u niže navedenoj tablici. Ocjena je izvršena sukladno zahtjevima navedenim u aneksu 8. Odluke o karakterizaciji površinskih i podzemnih voda, referentnim uvjetima i parametrima za ocjenu stanja voda i monitoring voda koja je propisala granične vrijednosti za ocjenu stanja podzemnih voda.

Člankom 2. (19) ODV-a je definiran pojam „stanje podzemne vode“: Opći izraz koji označava stanje tijela podzemne vode, određen količinskim i kemijskim stanjem, zavisno od toga koje je od ovih stanja gore.

Istim člankom, stav 20, se navodi: dobro stanje podzemne vode je postignuto kada je količinsko i kemijsko stanje dobro.

Ciljevi zaštite za podzemne vode, definirane člankom 4. ODV-a, su okvirno sljedeći:

- provoditi mjere za sprečavanje ili ograničenje unosa onečišćenja u podzemne vode i mjere za sprečavanje pogoršanja stanja podzemnih voda,
- štititi, čuvati i obnavljati sve podzemne vode, osigurati ravnotežu između crpljenja i prihranjivanja podzemnih voda,
- provoditi sve potrebne mjere za promjenu svakog značajnog i ustrajnog trenda povećanja koncentracije bilo koje zagađujuće materije, uzrokovano ljudskom djelatnošću, kako bi se postupno smanjilo onečišćenje podzemnih voda.

Generalno, za zaštitu i očuvanje resursa podzemnih voda treba kontinuirano provoditi mjere za sprečavanje ili ograničavanje unošenja onečišćenja, te za sprečavanje pogoršanja stanja svih vodnih tijela podzemnih voda. Drugim riječima štiti, čuvati i obnavljati sve podzemne vode, osigurati ravnotežu između crpljenja i prihranjivanja u cilju postizanja dobrog stanja. Također, treba provoditi potrebne mjere za promjenu svakog značajnog i ustrajnog trenda povećanja koncentracije bilo kojeg onečišćivača uzrokovanog ljudskom djelatnošću, kako bi se onečišćenje postupno smanjilo.

2.4. KEMIJSKO STANJE PODZEMNIH VODA U 2018. GODINI

Tabela 83. Kemijsko stanje podzemnih voda

Br.	Grad	Naziv podzemnog vodnog tijela	Lokacija praćenja stanja kakvoće	Kemijsko stanje podzemnog vodnog tijela
1.	Mostar	ČABULJA	Radobolja	dobro
2.	Mostar	ČABULJA	Studenac	dobro
3.	Mostar	MOSTARSKO BLATO	Arape mlin	dobro
4.	Mostar	MOSTARSKO BLATO	Jasenica	dobro
5.	Mostar	BOŠNJACI	Bošnjaci	dobro
6.	Mostar	PRENJ	Salakovac	dobro
7.	Mostar - Blagaj	BUNA	Buna	dobro
8.	Mostar-Malo Polje	BUNICA	Bunica	dobro
9.	Konjic	BJELAŠNICA	Konjička Ljuta	dobro
10.	Čapljina	ALUVIJ ČAPLJINA	B-1 Čapljina (Bjelave)	dobro
11.	Čapljina	ALUVIJ ČAPLJINA	B-2 Gabela	Loše*
12.	Čitluk	ALUVIJ ČAPLJINA	Biletić polje	dobro
13.	Prozor-Rama	MAKLJEN	Krupić	dobro
14.	Jablanica	ČVRSNICA	Komadinovo vrelo	dobro
15.	Jablanica	PRENJ	Šanica	dobro
16.	Neum	NERETVA LIJEVA OBALA	Blace(Neum)	dobro
17.	Stolac	BREGAVA	Bregava	dobro
18.	Ljubuški	STUDENCI	(Vakuf, Vrilo, Kajtavovina) Studenčica	dobro
19.	Ljubuški	TIHALJINA	Vrioštica	dobro
20.	Grude	POSUŠJE – IMOTSKI	Grudsko vrilo	dobro
21.	Široki Brijeg	LIŠTICA	Lištica-Borak	dobro
22.	Široki Brijeg	LIŠTICA	Crnašica	dobro
23.	Široki Brijeg	LIŠTICA	Žvatić	dobro
24.	Posušje	POSUŠJE – IMOTSKI	Tribistovo	dobro
25.	Livno	STURBA-ŽABLIJAK-STRŽANJ	Duman	dobro
26.	Livno	STURBA-ŽABLIJAK-STRŽANJ	Sturba	dobro

27.	Livno	LIJEVA OBALA RIJEKE CETINE	Mandak	dobro
28.	Glamoč	KABLIĆ-NUGLAŠICA	Vrba	dobro
29.	Glamoč	KABLIĆ-NUGLAŠICA	Suhalj	dobro
30.	Tomislavgrad	LIJEVA OBALA RIJEKE CETINE	Bunar Ostrožac	dobro
31.	Tomislavgrad	LIJEVA OBALA RIJEKE CETINE	Bunar Mukišnica,	dobro
32.	Tomislavgrad	VRELO RIČINE	Bunar Brisnik	dobro
33.	Kupres	KUPREŠKO POLJE	Hajdarevac	dobro
34.	Bosansko Grahovo	GORNJI TOK RIJEKE KRKE	Peći	dobro

**povećan sadržaj klorida*

Nakon provedenih analiza uzoraka izvorišta i podzemne vode vidljivo je da se samo na jednoj postaji (Gabela) nije postignuto dobro kemijsko stanje odnosno došlo je do zaslanjivanja podzemne vode prodorom morske vode. Ovakve se pojave često dešavaju u zaobalju i uz ušća rijeka u more, pogotovo na krškoj podlozi i u sušnim godinama.

Izmjerene temperature vodonosnika kretale su se u dijapazonu od 4,1°C (izvor Bunice) do 23,7 °C u akumulaciji Tribistovo. Prosječna mjerena vrijednost je iznosila 12,6°C što odgovara uglavnom krškim izvorištima.

Elektrovodljivost se kretala u širokom dijapazonu od 191 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (Salakovac) pa sve do 2.050 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (Gabela). Vode koje potiču s viših nadmorskih visina i imaju kraći tok kroz podzemlje te nisu pod antropogenim utjecajem u pravilu su imale nižu provodljivost. Vode s povećanom provodljivošću potječu od povećanog sadržaja sulfata što je posljedica geološkog sastava kroz koju vode protječu (Vrioštica, Studenčica).

Zasićenost kisikom je općenito dobra i prosječna vrijednost je iznosila 107,86%. Akviferi u kršu i s boljom intergranularnom poroznošću su imali viši sadržaj kisika dok su oni dublji i poluzatvoreni imali niži sadržaj.

Tijekom 2018. je pored redovnog monitoringa nastavljeno i ispitivanje stanja podzemnih vodnih tijela u okviru izrade katastra podzemnih voda FBiH u suradnji sa Zavodom za geologiju FBiH.

3. VODE NAMIJENJENE ZA KUPANJE I REKREACIJU

S obzirom da nisu službeno proglašene zone namijenjene za kupanje i rekreaciju predviđene Čl.65 ZoV, Agencija za vodno područje Jadranskog mora već godinama organizira ispitivanje kvalitete voda za kupanje na tzv. „tradicionalnim kupalištima“. Ispitivanja se provode na rijekama, jezerima i priobalnom moru. Planom monitoringa u 2018. je obuhvaćeno ukupno 18 lokacija, a to su: Neretva – Carinski most, Stari most, Akumulacija HE Mostar I, Akumulacija HE Jablanica – Ostrožac i Gračac; Akumulacija HE Rama; Kukavičko jezero; Boračko jezero; Buško Blato; Trebižat – Kravice, Čeveljuša, Jaz; Bunica, Drežanka i Lištica – Mostarsko blato, te more – kupališta ispred hotela Neum, Sunce i Zenit).

Tijekom ljetnih mjeseci se, jednom do dva puta mjesečno, putem ovlaštenih laboratorija obavljaju provjere i ispitivanje parametara, od kojih su za kvalitetu voda za kupanje najbitniji mikrobiološki parametri (*Escherichia coli*, crijevni enterokoki). Rezultati dosadašnjih analiza su dostupni i javno na web stranici Agencije (www.jadran.ba).

Tabela 84. Vode za kupanje

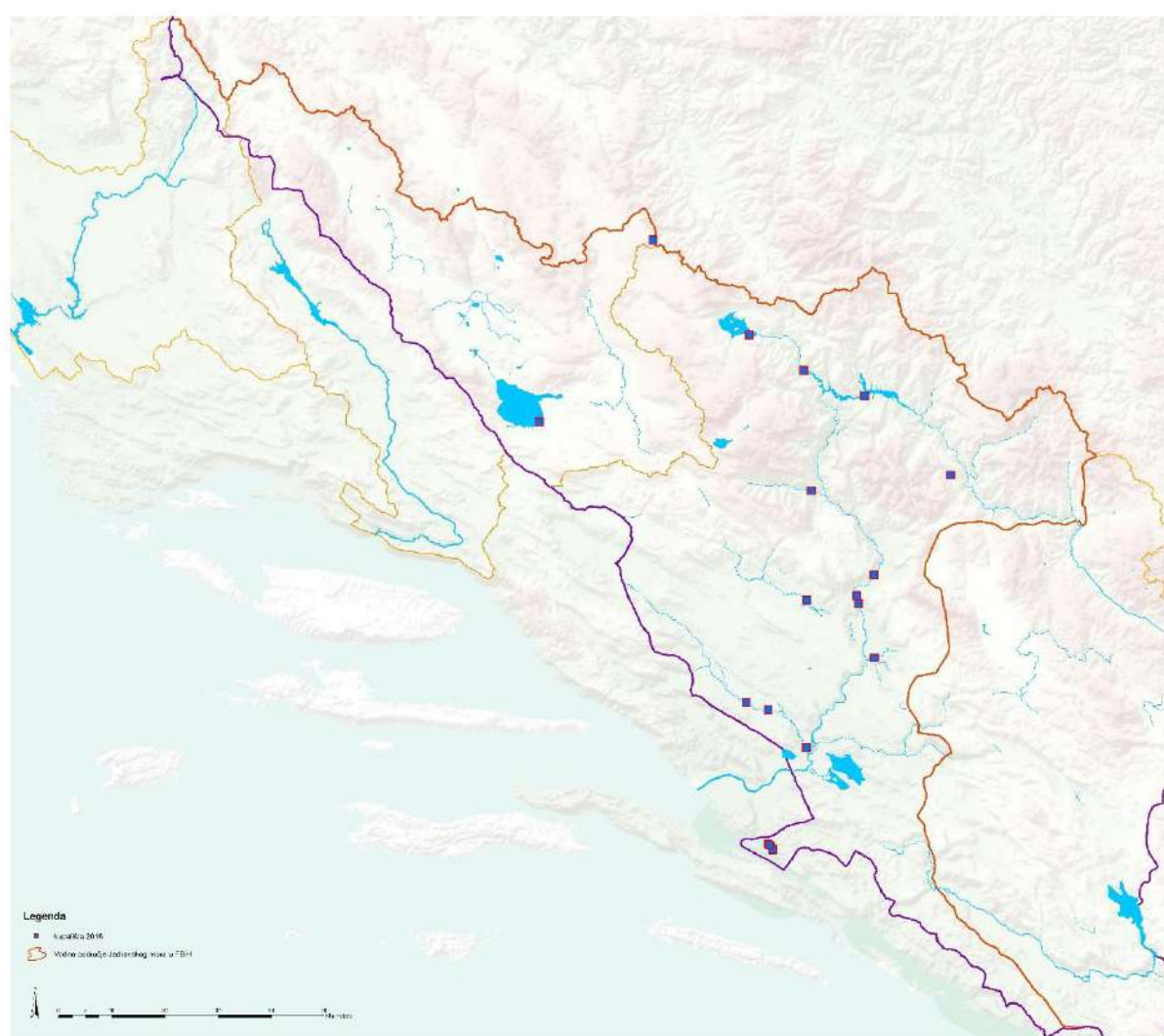
Rb	Vodotok	Lokacija	Učestalost
1.	Neretva	„Jaz“ - Čapljina	4
2.	Neretva	Plaža „Stari most“	5
3.	Neretva	Plaža „Carinski most“	5
4.	Neretva	Akumulacija HE „Mostar“	4
5.	Neretva	Akumul HE „Jablanica“ Plaža „Ostrožac“	4
6.	Rama	Akumul HE „Rama“	4
7.	Rama	Akumulacija HE „Jablanica“ Gračanica	4
8.	Boračko jezero	Boračko jezero	4
9.	Drežanka	Drežanka-ušće	4
10.	Bunica	Ušće Bunice-bazen	4
11.	Lištica	„Mostarsko blato“	4
12.	Trebižat	Trebižat - Kravice	4
13.	Trebižat	Trebižat-Čeveljuša	4
14.	Kukavičko jezero	Kukavičko jezero	4
15.	Ričina/Buško blato	Buško Blato - Marinovac	4
16.	Neumski zaljev	Plaža Hotela Neum	5
17.	Neumski zaljev	Plaža hotela Zenit	5
18.	Neumski zaljev	Plaža hotela Sunce	5

Rezultati ispitivanja pokazuju da je najlošije stanje na kupalištima na rijeci Neretvi nizvodno od Carinskog mosta. To je ujedno i najopterećenije vodno tijelo, u koji se u datom periodu ispuštala kanalizacija sa šireg područja grada Mostara. Na tim lokacijama mikrobiološka kvaliteta vode ne zadovoljava EU standarde za vode kupanje.

Za ostala vodna tijela i tradicionalna kupališta na drugim rijekama su rezultati ispitivanja povoljniji i zadovoljavaju EU standarde za vode za kupanje, ali je i na njima prisutan veliki broj direktnih ispusta kanalizacija iz manjih ili većih naselja, a poseban problem predstavljaju i divlje deponije sa svojim procijednim vodama.



Slika 8. Boračko jezero



Slika 9. Mapa tradicionalnih kupališta na kojima su vršene analize vode za kupanje

Analizom ispitivanih uzoraka i ocjenom kakvoće vode prema uputama Direktive br. EZ 2006/7 stanje vode na ispitivanim mjestima je bilo sljedeće:

Tabela 85. Mikrobiološko stanje voda za kupanje 2018.

Rb	Vodotok	Lokacija	Ocjena
1.	Neretva	„Jaz“ - Čapljina	Dobro
2.	Neretva	Plaža „Stari most“	Loše
3.	Neretva	Plaža „Carinski most“	Loše
4.	Neretva	Akumulacija HE „Mostar“	Dobro
5.	Neretva	Akumul HE „Jablanica“ Plaža „Ostrožac“	Dobro
6.	Rama	Akumul HE „Rama“	Dobro
7.	Rama	Akumulacija HE „Jablanica“ Gračanica	Dobro
8.	Boračko jezero	Boračko jezero	Dobro
9.	Drežanka	Drežanka-ušće	Dobro
10.	Bunica	Ušće Bunice-bazen	Dobro
11.	Lištica	„Mostarsko blato“	Dobro
12.	Trebižat	Trebižat - Kravice	Dobro
13.	Trebižat	Trebižat-Čeveljuša	Dobro
14.	Kukavičko jezero	Kukavičko jezero	Dobro
15.	Ričina/Buško blato	Buško Blato - Marinovac	Dobro
16.	Neumski zaljev	Plaža Hotela Neum	Dobro
17.	Neumski zaljev	Plaža hotela Zenit	Dobro
18.	Neumski zaljev	Plaža hotela Sunce	Dobro

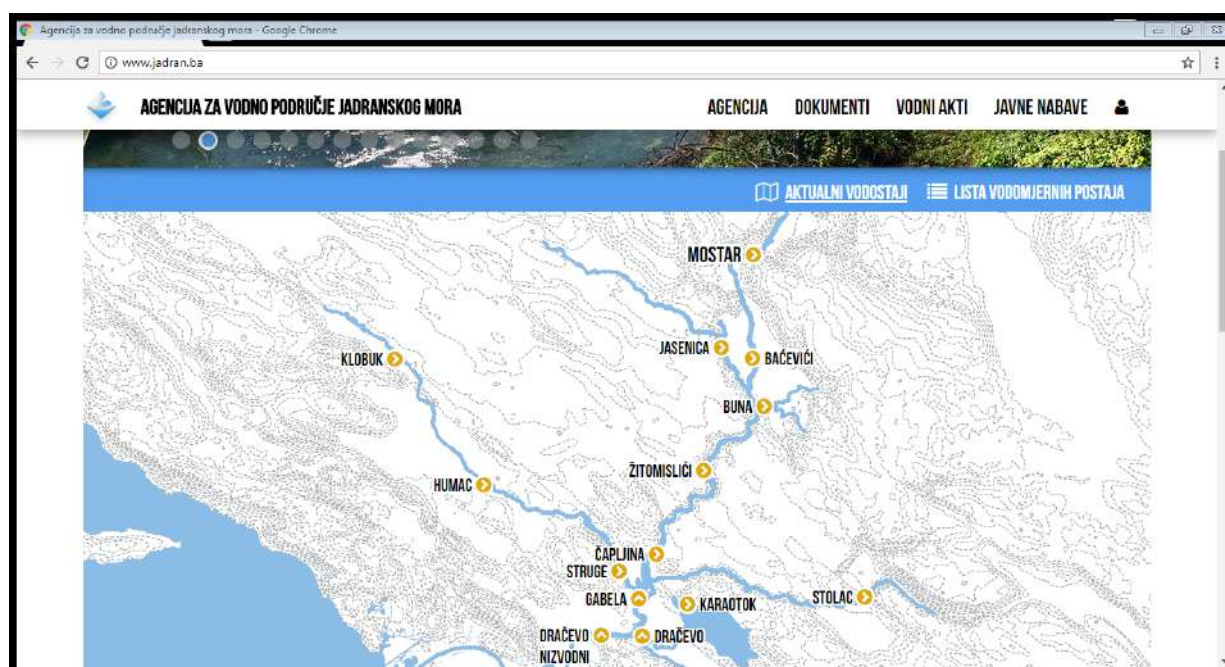
4. AUTOMATSKI MONITORING

Na vodnom području Jadranskog mora uspostavljen je i automatski monitoring za praćenja stanja voda. Pored praćenja vodostaja na određenim stanicama se prati i dio osnovnih pokazatelja kvaliteta kao što su temperatura, provodljivost, pH, ORP, kisik. Održavanje senzora za dodatne pokazatelje zahtijeva veći broj kalibracija, što zahtijeva i veća financijska sredstva tako da se kalibracije rade u manjem opsegu. Podaci mjereni na ovaj način nemaju dovoljnu preciznost za daljnju obradu, ali se koriste kao prvi indikatori incidentnih zagađenja. U niže navedenoj tabeli se nalazi popis hidroloških postaja s parametrima koji se na njima mjere.

Tabela 79. Hidrološke postaje i parametri koji se na njima mjere

Red. Broj	Naziv postaje	Vodotok	Riječni bazen	Mjerni parametri	X koordinata (m):	Y koordinata (m):
1	HP Mostar (1.1.2003 -	Neretva	Neretva	vodostaj protok	4800450,24	6485029,51
2	HP Bačevići (13.2.2004 -	Neretva	Neretva	vodostaj otopljeni kisik ph protok provodljivost redox suspendirana tvar temperatura vode zaštićeni kisik	4793144,64	6486690,3
3	HP Jasenica Dom (1.1.2004 -	Jasenica	Neretva	vodostaj	4794528	6484063,99
4	HP Buna (1.1.2003 -	Neretva	Neretva	vodostaj protok	4789308	6487734
5	HP Žitomislčići (1.10.2003	Neretva	Neretva	vodostaj otopljeni kisik ph protok provodljivost redox suspendirana tvar temperatura vode zasićeni kisik	4784188,51	6483074,29
6	HP Dračevo-nizvodno (1.5.2004-	Neretva	Neretva	vodostaj otopljeni kisik ph protok provodljivost redox suspendirana tvar temperatura vode zasićeni kisik	4767698	6474658,66
7	HP Dračevo (1.5.2004 -	Krupa	Neretva	vodostaj	4767967,39	6476597,92
8	HP Karaotok (1.1.2008 -	Krupa	Neretva	vodostaj provodljivost temperatura vode redox otopljeni kisik ph zasićeni kisik suspendirana tvar	4768283,18	6480329,42
9	HP Gabela (1.1.2005	Neretva	Neretva	vodostaj protok	4768559,53	6475853,91
10	HP Stolac (1.10.2007 -	Bregava	Neretva	vodostaj	4771060,41	6497022,3
11	HMP Humac (1.9.2003 -	Trebižat	Neretva	vodostaj temperatura vode padaline	4782235,86	6461616,68
12	HP Gornji Žabljak (1.9.2008 -	Žabljak	Cetina	vodostaj	4852326,33	6420490,75

13	HP Vrelo Sturbe (11.11.2007 -	Sturba	Cetina	vodostaj	4848544,61	6421459,7
14	HMP Gračanica (1.3.2008 -	Rama	Neretva	padaline protok temperatura vode vodostaj	4847097,37	6474356,77
15	HP Struge (29.10.2010-	Trebižat	Neretva	vodostaj	4772031,37	6475576,22
16	HP Klobuk (28.10.2010 -	TMT	Neretva	vodostaj protok	4792022,94	6455294,07
17	HP Mostar- Radobolja (28.3.2008-	Radobolja	Neretva	vodostaj	4799486,98	6484195,49
18	HP Grudsko Vrilo	Grudsko Vrilo	Neretva	vodostaj	4805215,82	6449200,93
19	HP Bunica	Bunica	Neretva	vodostaj	4786553,26	6491187,41
20	HP Škrka	j.Škrka	Neretva	vodostaj	4771203,38	6479354,7
21	HP Boljun Kuk	Deranskoj.	Neretva	vodostaj	4766107,09	6484227,6
22	HP Blagaj	Buna	Neretva	vodostaj	4790358,05	6491245,08



Slika 10. Aktualni vodostaji www.jadran.ba

5. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Analiza trendova

Naziv vodotoka	Kod vodnog tijela	Tip	Oznaka monitoring stanice	Ocjena prema PUVPM '16-'21	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.	Komentar 2018.
Baščica	BA_NTRB_Basc_2	10a	Bascica_2		o	o	r			
Bijela	BA_NTRB_Bij1_1	10a						o		
Bijela	BA_NTRB_Bij3_2	12a	Bijela3_2						o	
Blurčića potok	BA_NTRB_Blur_2	10a	Blur_2						o	2018. - fizikalno kemijski parametri zadovoljavaju uvjete za dobro stanje, dok su biološki parametri u granicama dobrog stanja.
Bregava	BA_NTRB_Breg_3	12a	Bregava_3		r	o	o	o	o	
Buna	BA_NTRB_Buna_1	10a	Buna_1		o	o	o	o	o	
Bunica	BA_NTRB_Buni_1	12a	Bunica_1		o	o	o	r		
Crnašnica	BA_NTRB_Crna_1	11a	Crnašnica_1				o			
Doljanka	BA_NTRB_Dolj_1	10a	Doljanka_1					o		Elektrovodljivost prirodno povećana.
Drežanka	BA_NTRB_Drez_2	12a	Drežanka_2			o	o			
Dušica	BA_NTRB_Dusi_1	10a-JIVT	Dušica_1					o		
Jasenica	BA_NTRB_Jas_1	12a	Jasenica_1					o	o	
Kraljušćica	BA_NTRB_Kralju_2	10b	Kraljušćica_2						r	2018. - fizikalno kemijski parametri zadovoljavaju uvjete za visoko stanje, dok su biološki parametri u granicama dobrog stanja.
Krupa	BA_NTRB_Kru_2	12c	Krupa_2 Karaotok						o	
Krupa	BA_NTRB_Kru_1	12c-JIVT	Krupa_1 ušće				o	o		
Lištica	BA_NTRB_Lis_3	11a	Lištica_3 Uzarići nizv.			o	o	o		
Lištica	BA_NTRB_Lis_3	11a	Lištica_3 Široki Brijeg						o	2018. - fizikalno kemijski parametri zadovoljavaju uvjete za visoko stanje, dok su biološki parametri u granicama dobrog stanja.
Lukoč	BA_NTRB_Luko_2	16-JIVT	Lukoč_2				o	o		
Lukoč	BA_NTRB_Luko_3	16	Lukoč_3						o	


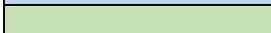




Naziv vodotoka	Kod vodnog tijela	Tip	Oznaka monitoring stanice	Ocjena prema PUVPM '16-'21	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.	Komentar 2018.
Ljubunačka rijeka	BA_NTRB_Ljubr_1	15a							o	2018. - fizikalno kemijski parametri zadovoljavaju uvjete za visoko stanje, izuzetev elektrovodljivosti koja je prirodno povećana, dok su biološki parametri u granicama dobrog stanja.
Ljuta	BA_NTRB_Ljut2_1	10a	Ljuta2_1			o	o	o		
Ljuta	BA_NTRB_Ljut2_1	10a	Ljuta2_1				r			
Matica (Svitavska)	BA_NTRB_MatS_1	12c-JIVT	Matica Svitavska_1						p	**Vodno tijelo BA_NTRB_MatS_1 prema kriterijima za tekućice zadovoljava uvjete za MEP, ali kriteriji za stajaćice (TSI indeks) kao i analiza pritiska ukazuju na DEP
Moščenuša	BA_NTRB_Mosc_1	15a	Moščenuša_1					r		
Neretva	BA_NTRB_Ner_1	13a-JIVT	Neretva_1 Dračevo		n	n	n	n	n	
Neretva	BA_NTRB_Ner_1	13a-JIVT	Neretva_1 Čapljina						o	
Neretva	BA_NTRB_Ner_2	13a-JIVT	Neretva_2 Žitomislíci		n	n	n	n	n	
Neretva	BA_NTRB_Ner_2	13a-JIVT	Neretva_2 Raštani		n	n	n	n	n	
Neretva	BA_NTRB_Ner_2	13a-JIVT	Neretva_2 Bačevići		o	o	o	o	o	
Neretva	BA_NTRB_Ner_4	13a-JIVT	Neretva_4 Salakovac			o	o	o	o	
Neretva	BA_NTRB_Ner_5	13a-JIVT	Neretva_5 Grabovica		o	o	o	o	o	
Neretva	BA_NTRB_Ner_7	14a-JIVT	Neretva_7 Jablanica						e	
Neretva	BA_NTRB_Ner_8	14a-JIVT	Neretva_8 Jablanica		o		o	o	e	

Naziv vodotoka	Kod vodnog tijela	Tip	Oznaka monitoring stanice	Ocjena prema PUVPM '16-'21	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.	Komentar 2018.
Neretva	BA_NTRB_Ner_10	14a	Neretva_10 Konjic uzvodno		n	o	o	o	o	2018. - fizikalno kemijski parametri zadovoljavaju uvjete za visoko stanje, dok su biološki parametri u granicama dobrog stanja.
Neretva	BA_NTRB_Ner_11	10a	Neretva_11 Glavatičevo		r	n/r	n/r	n/r	n	
Neretvica	BA_NTRB_Nere_2	10b	Neretvica_2		n	o	o			
Neretvica	BA_NTRB_Nere_4	8a	Neretvica_4				r			
Nevizdračica	BA_NTRB_Nevi_2	10b	Nevizdračica_2						o	
Prispa	BA_NTRB_Pris_1	16	Prispa_1					o		
Prozorčica	BA_NTRB_Proz_1	10a					o			
Prozorčica	BA_NTRB_Proz_2	15a-JIVT	Prozorčica_2						o	
Radobolja	BA_NTRB_Rad_1	12a-JIVT	Radobolja_1					o	o	
Rakitnica	BA_NTRB_Rak_3	8b	Rakitnica_3		r	o			r	2018. - fizikalno kemijski parametri zadovoljavaju uvjete za visoko stanje, dok su biološki parametri u granicama dobrog stanja.
Rama	BA_NTRB_Rama_2	10a-JIVT	Rama_2		n	o				
Rama	BA_NTRB_Ramj_1	15a-JIVT	Ramsko jezero_1 sredina					o	e	2018. - fizikalno kemijski parametri zadovoljavaju uvjete za umjereno stanje, dok su biološki parametri u granicama dobrog stanja. Tijekom godine je bilo i pojave cvjetanja.
Rama	BA_NTRB_Ramj_1	15a-JIVT	Ramsko jezero_1 brana				o		e	
Ričina	BA_NTRB_Ri_8	16-JIVT	Ričina_8 Tribistovo						o	
Šanica	BA_NTRB_Sani_1	12a							o	
Seončica	BA_NTRB_Seon_2	10b	Seončica_2		r	o				

Naziv vodotoka	Kod vodnog tijela	Tip	Oznaka monitoring stanice	Ocjena prema PUVPM '16-'21	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.	Komentar 2018.
Studenčica	BA_NTRB_Stud_1	12a	Studenčica_1				o		o	2018. - fizikalno kemijski parametri zadovoljavaju uvjete za dobro stanje, dok su biološki parametri u granicama visokog stanja.
Topala	BA_NTRB_Topa_1	16	Topala_1						o	
Tošćanica	BA_NTRB_Tosc_2	10a						o		
Trebižat	BA_NTRB_Treb_1	12a	Trebižat_1		n	o	o	o	o	2018. - fizikalno kemijski parametri zadovoljavaju uvjete za dobro stanje, izuzev elektrovodljivosti koja je prirodno povećana, dok su biološki parametri u granicama visokog stanja.
Trebižat	BA_NTRB_Treb_1	12a	Trebižat_1					o		
Trebišnjica	BA_NTRB_Trebis_1	11a-JIVT	Trebišnjica_1 GKB		n	o	o	o	e	**Vodno tijelo BA_NTRB_Trebis_1 prema kriterijima za tekućice zadovoljava uvjete za MEP, ali kriteriji za stajaćice (TSI indeks) kao i analiza pritiska ukazuju na DEP
Trebišnjica	BA_NTRB_Trebis_2	11a-JIVT	Trebišnjica_2 Ravno						o	
Volujak	BA_NTRB_Volu_1	10a			o					
Vrioštica	BA_NTRB_Vrio_1	12a						o		
Matica (Vrljika)	BA_NTRB_Vrl_1	11a	Matica Vrljika_1			n	n	n/r	n	
Žukovica	BA_NTRB_Zuko_1	15a	Žukovica_1						o	Povremeni vodotok. u 2018. uzeta 2 uzorka.
Bistrica	BA_CE_Bi	9a	Bistrica Livno uzvodno		o	o			e	2018. - fizikalno kemijski parametri zadovoljavaju uvjete za visoko stanje, dok su biološki parametri u granicama dobrog stanja.
Bistrica	BA_CE_Bi	9a	Bistrica Livno nizvodno		o	o	o	o	e	U 2018. je samo jedno mjerenje izvedeno.
Sturba	BA_CE_Bi_St	9a	Sturba uzvodno		r	o	o			
Žabljak	BA_CE_Bi_Za	9a	Žabljak izvor					r		
Žabljak	BA_CE_Bi_Za	9a	Žabljak izvor			o				
Jaz	BA_CE_JAZ	16	Jaz						o	

Naziv vodotoka	Kod vodnog tijela	Tip	Oznaka monitoring stanice	Ocjena prema PUVPM '16-'21	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.	Komentar 2018.
Korana	BA_CE_KO_1	9a	Korana_1		o	o	o	o	o	
Mandak	BA_CE_MA_2	9a-JIVT	Mandak_2 Akumulacija		o	o	o		o	
Milač nizvodno od ušća Ribnjaka	BA_CE_MI_1	9a	Milač_1			o	o			
Milač uzvodno od ušća Ribnjaka	BA_CE_MI_2	8a	Milač_2		r	r	r			
Ostrožac	BA_CE_OS	16	Ostrožac						o	2018. - fizikalno kemijski parametri zadovoljavaju uvjete za visoko stanje, dok su biološki parametri u granicama dobrog stanja.
Ričina/Buško blato	BA_CE_RI	16-JIVT	Ričina-vrelo		o	o	o	o		
Ričina/Buško blato	BA_CE_RI	16-JIVT	Ričina/Buško blato 1		n	n	n	n	n	
Šuica	BA_CE_SU_1	9a	Šuica_1 Kovači		o	o	o	o	o	Vodno tijelo BA_CE_SU_1 je analizirano 3 puta u 2018. gdje su parametri za ocjenu stanja bili u granicama visokog stanja izuzev cinka - umjereno stanje. Budući da nisu ispitivani biološki parametri, a njihove vrijednosti utvrđene u prethodne dvije godine su bile u granicama umjerenog stanja, ukupna ocjena je procijenjena kao umjereno stanje.
Šuica	BA_CE_SU_2	9a	Šuica_2		r	o	o			
Vrba	BA_CE_VR	9a	Vrba		o	o	o	o	o	
Ždralovački kanal	BA_CE_ZK	16-JIVT	Ždralovački kanal		o					
Blidinjsko jezero	BA_NTRB_BLIDJ	JII	Blidinjsko jezero		o	o	o	o	o	
Boračko jezero	BA_NTRB_BORJ	JIII	Boračko jezero					o	o	
Deransko jezero	BA_NTRB_DERJ	JI	Deransko jezero		o	o	o	o	o	
Bazen Lipa	BA_CE_Lip	UVT	Bazen Lipa		o	o	o	o	e	
Neumski zaljev	BA_NTRB_NeuZ	PM_1	Neumski zaljev		n	n	n/r	n	n	

Ocjena stanja:

	Visoko ekološko stanje
	Dobro ekološko stanje
	Umjereno ekološko stanje
	Maksimalan ekološki potencijal – MEP
	Dobar ekološki potencijal – DEP
	Umjeren ekološki potencijal - UEP

Vrsta monitoringa:

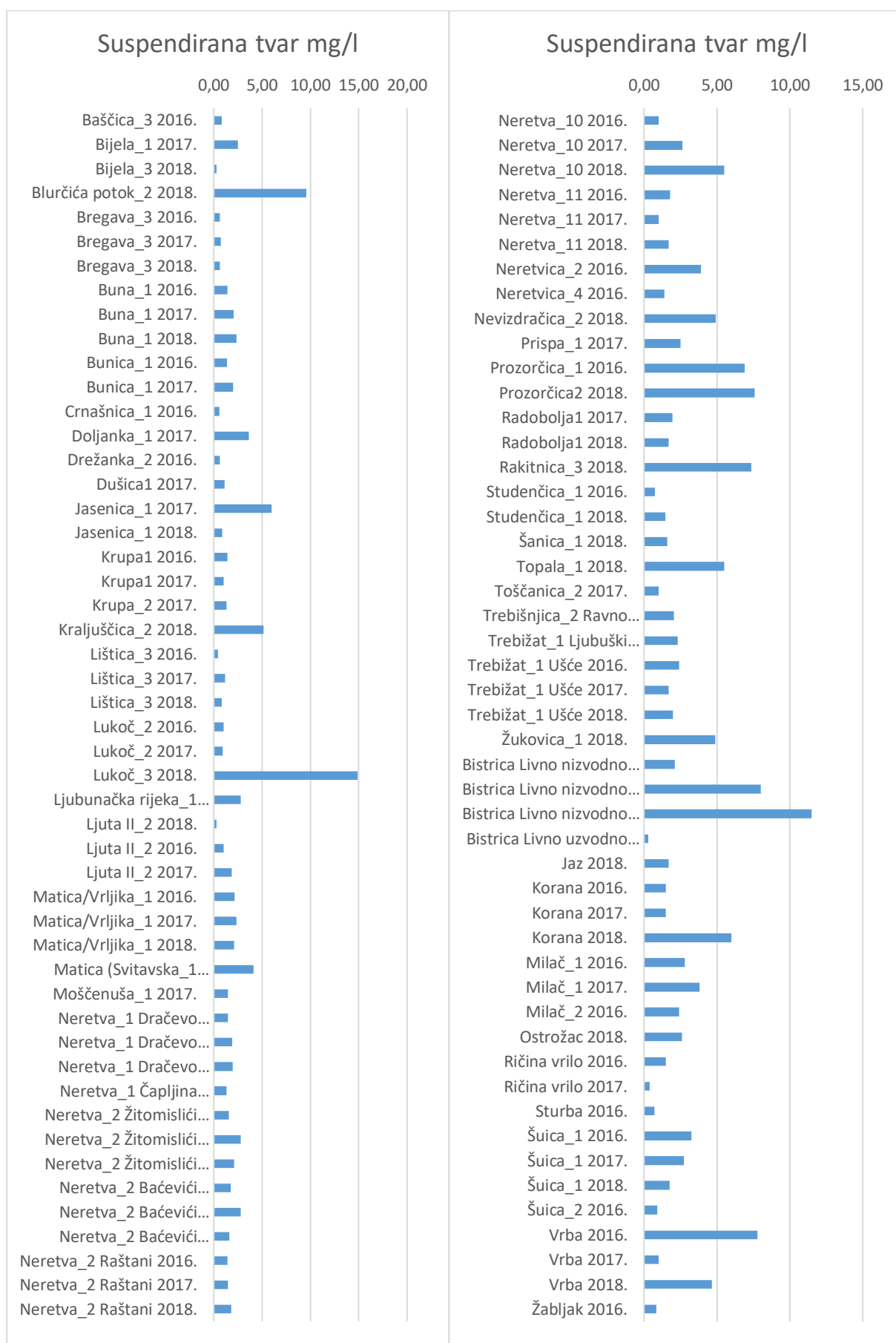
o	operativni
n	Nadzorni
r	Referentni (istraživački)
e	Područja podložna eutrofikaciji

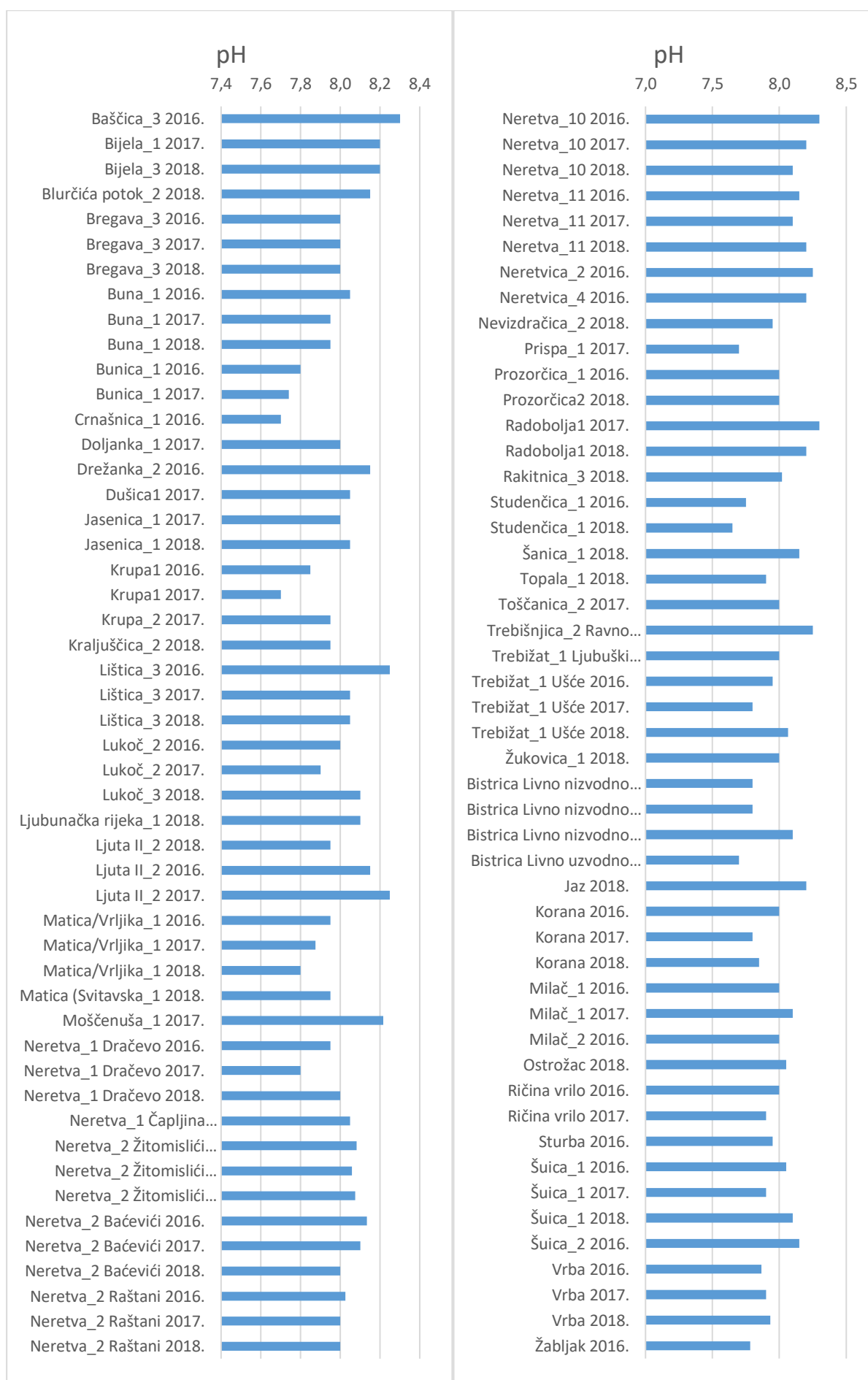
Na osnovu rezultata monitoringa u 2018. i analize pritisaka sačinjen je i Plan monitoringa površinskih voda za 2019. gdje je definirano da će se fizikalno kemijski monitoring provoditi na 63 monitoring stanice (2 referentne, 6 nadzornih, 13 operativnih na područjima podložnim eutrofikaciji i 42 operativne), dok će se biološki monitoring provesti na 27 monitoring stanica. Analiza voda za kupanje će se provesti na 18 tradicionalnih kupališta.

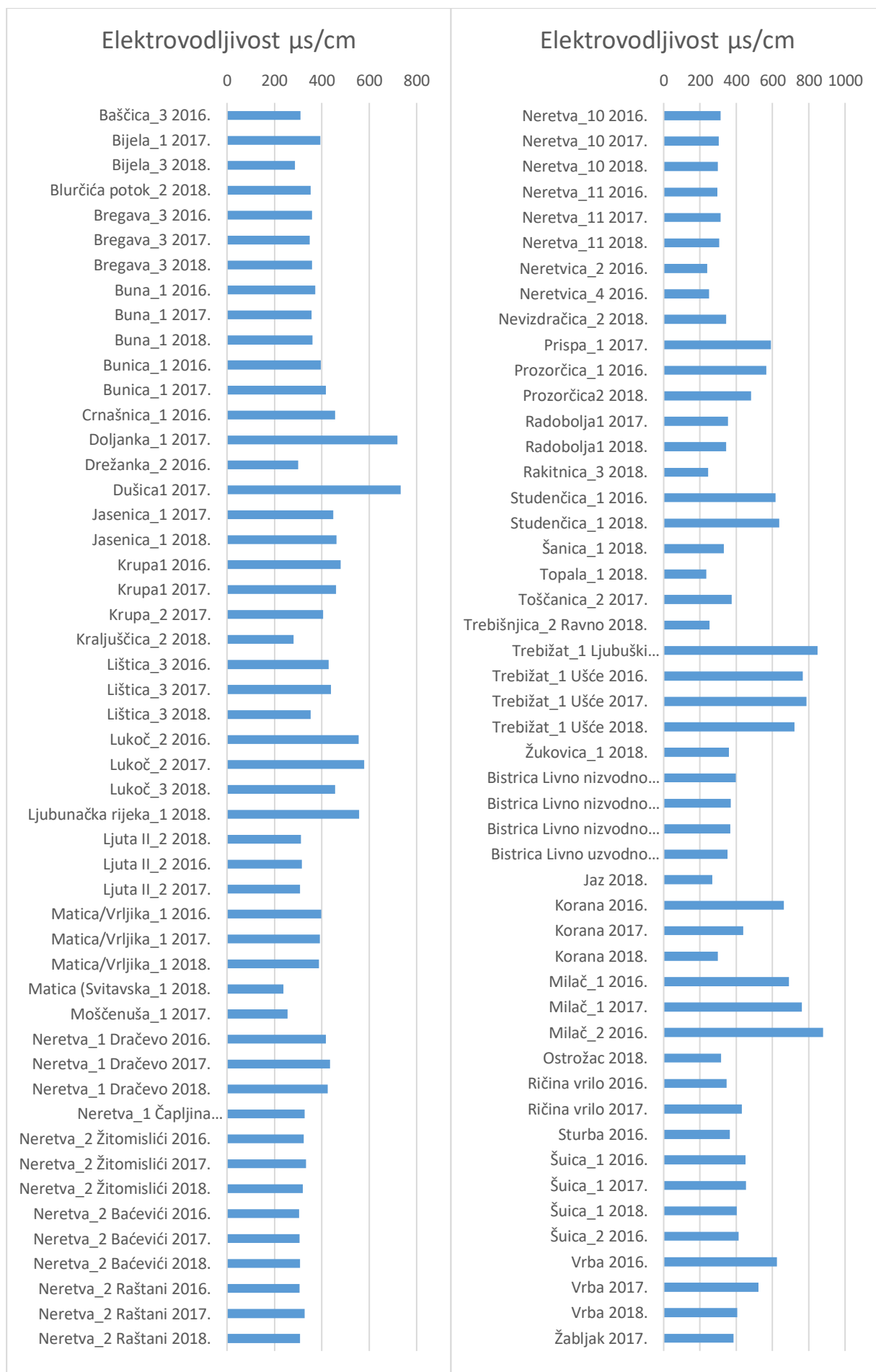
Monitoring plan podzemnih voda za 2019. je definiran u skladu s Planom upravljanja vodama na vodnom području Jadranskog mora i u skladu s korištenjem izvorišta, te su u 2019. definirane 33 monitoring stanice za podzemne vode.

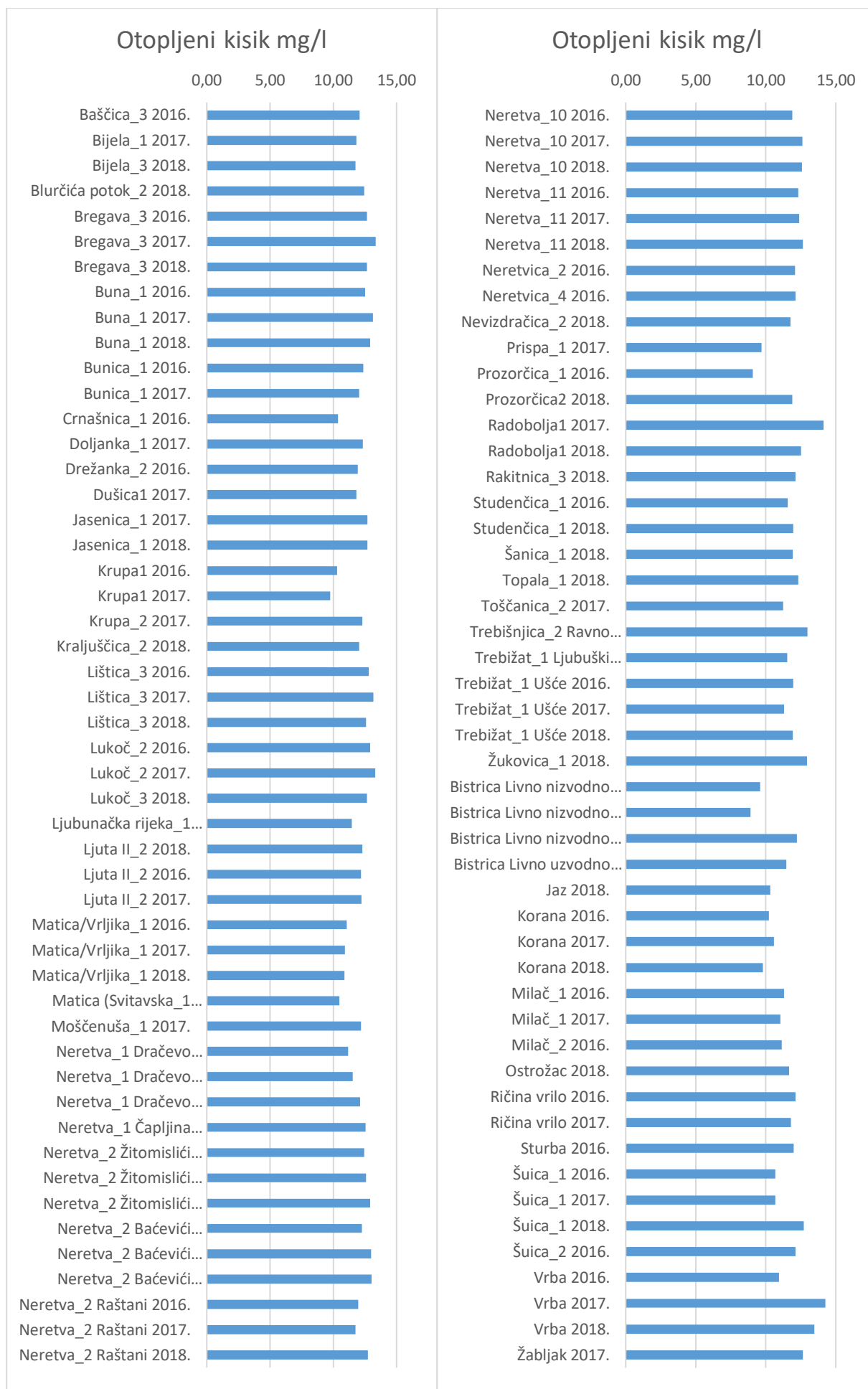
6. PRILOZI

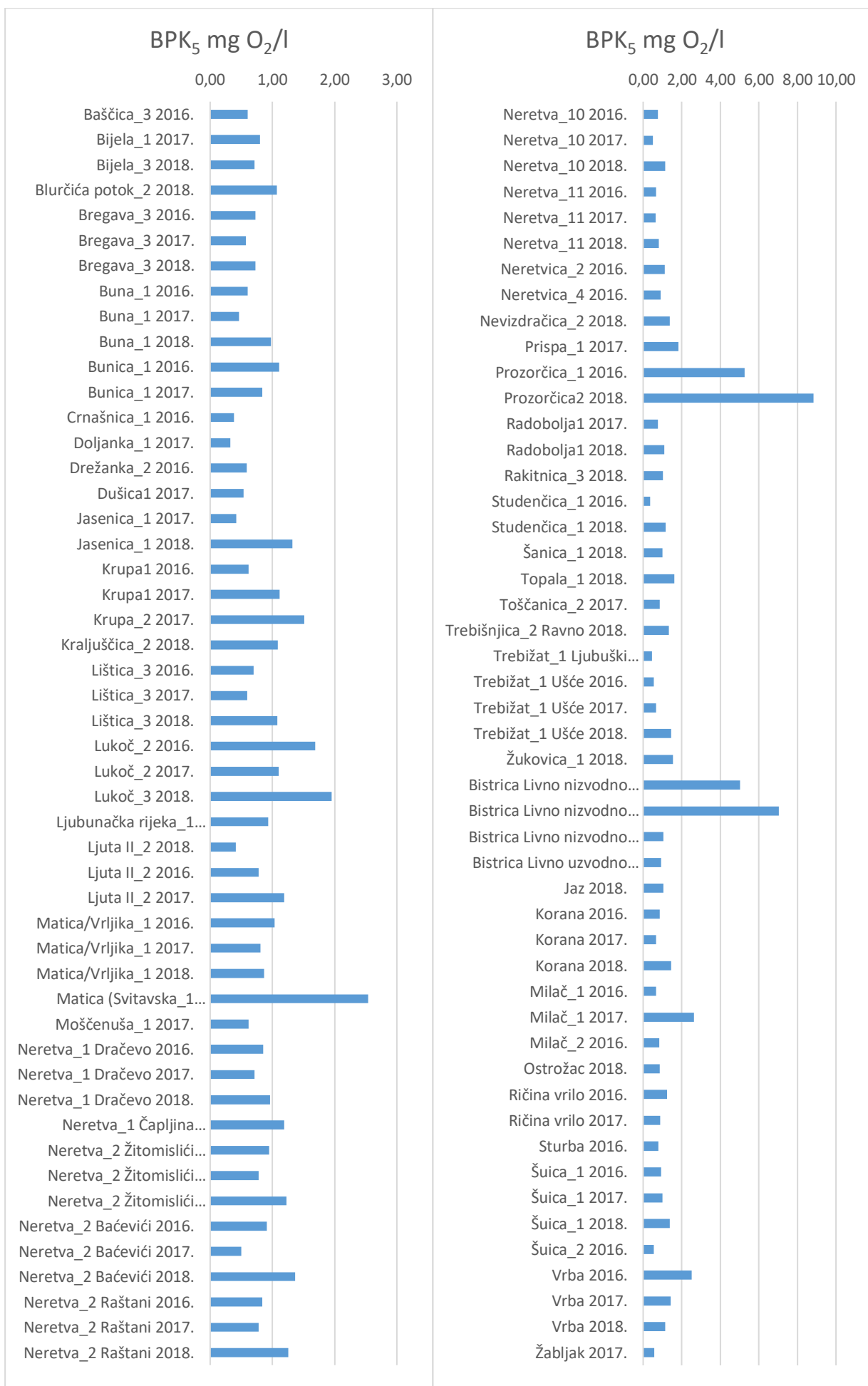
6.1. Grafički prikaz rezultata monitoringa 2016./2018. Površinska vodna tijela – tekućice

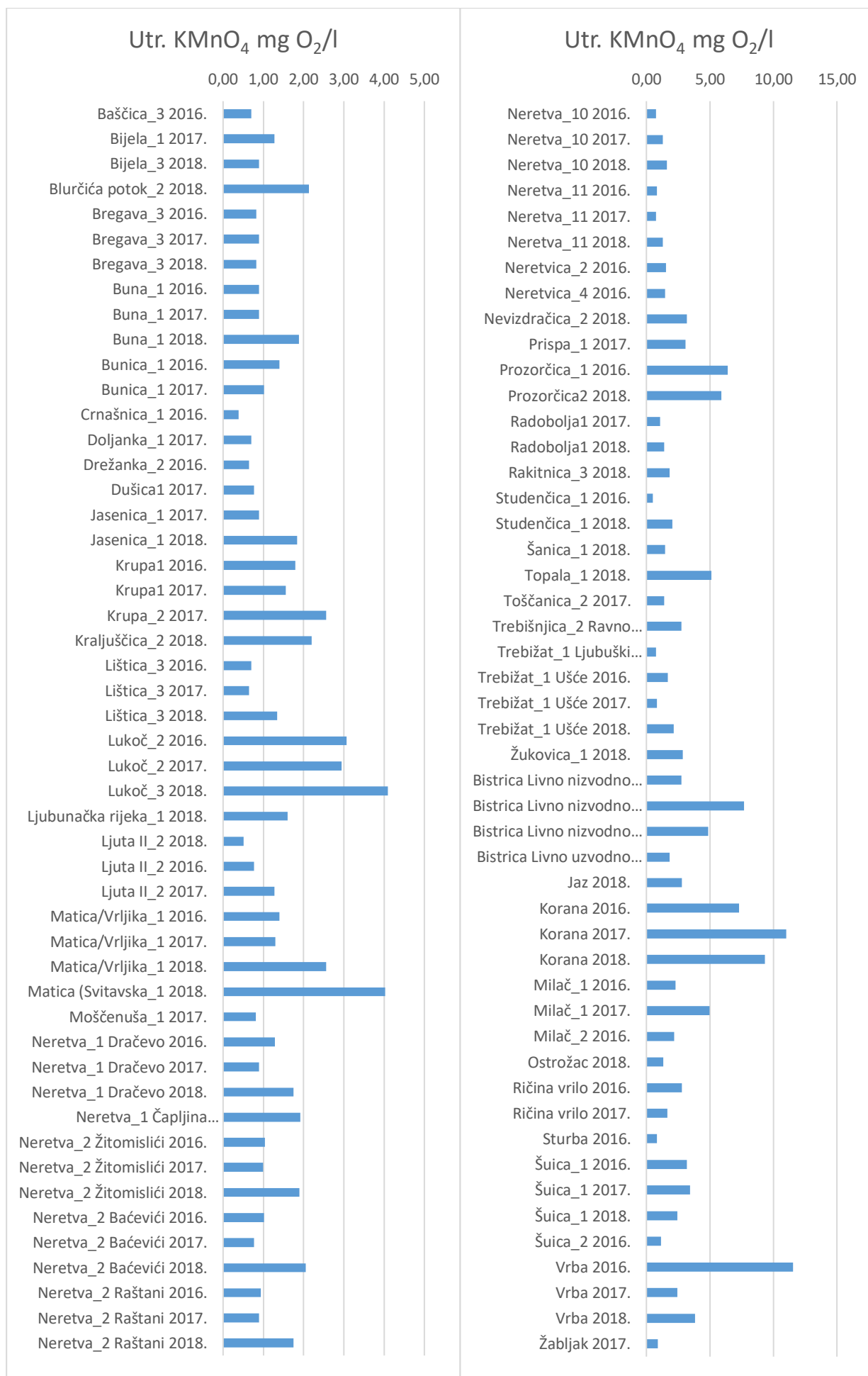


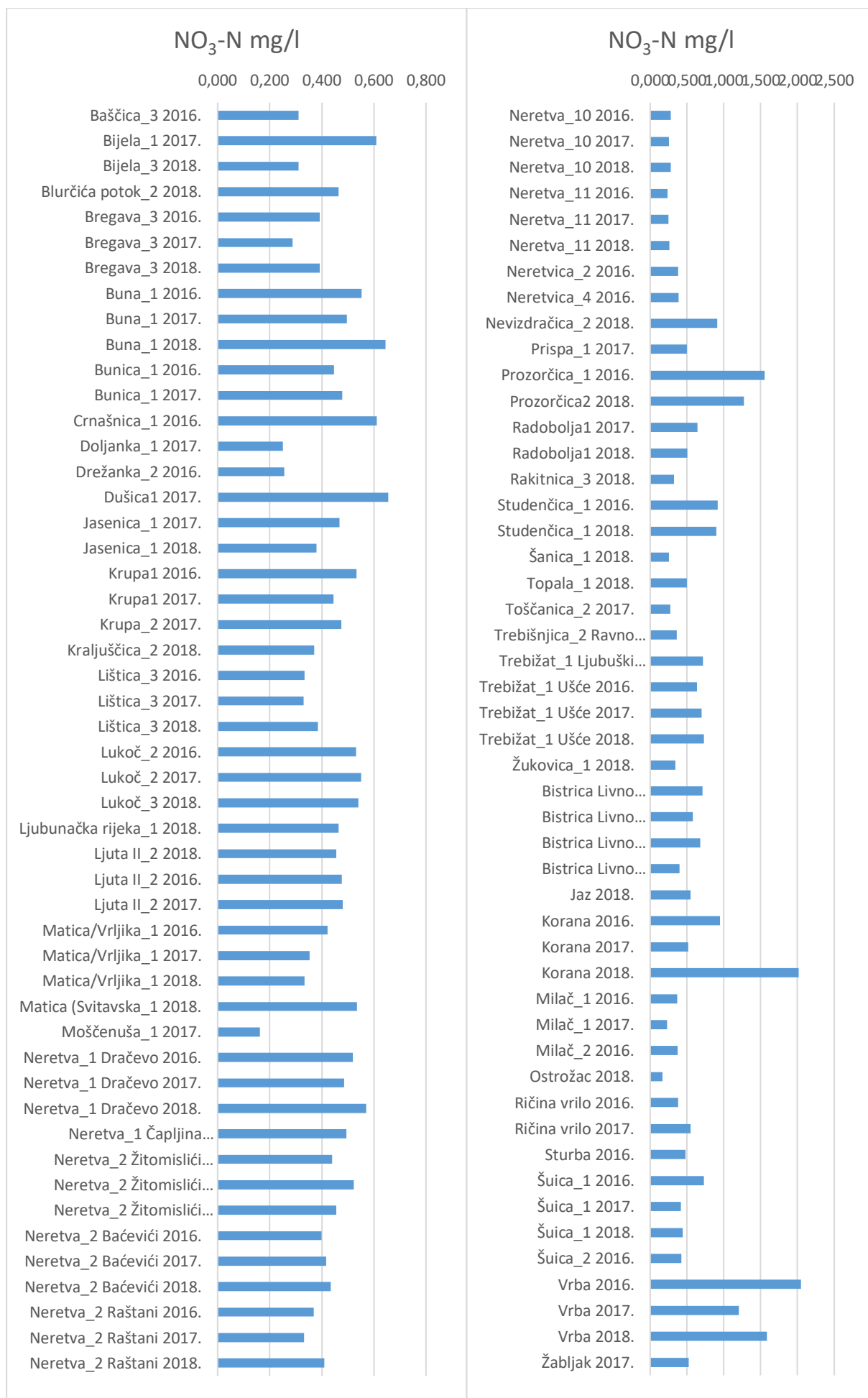


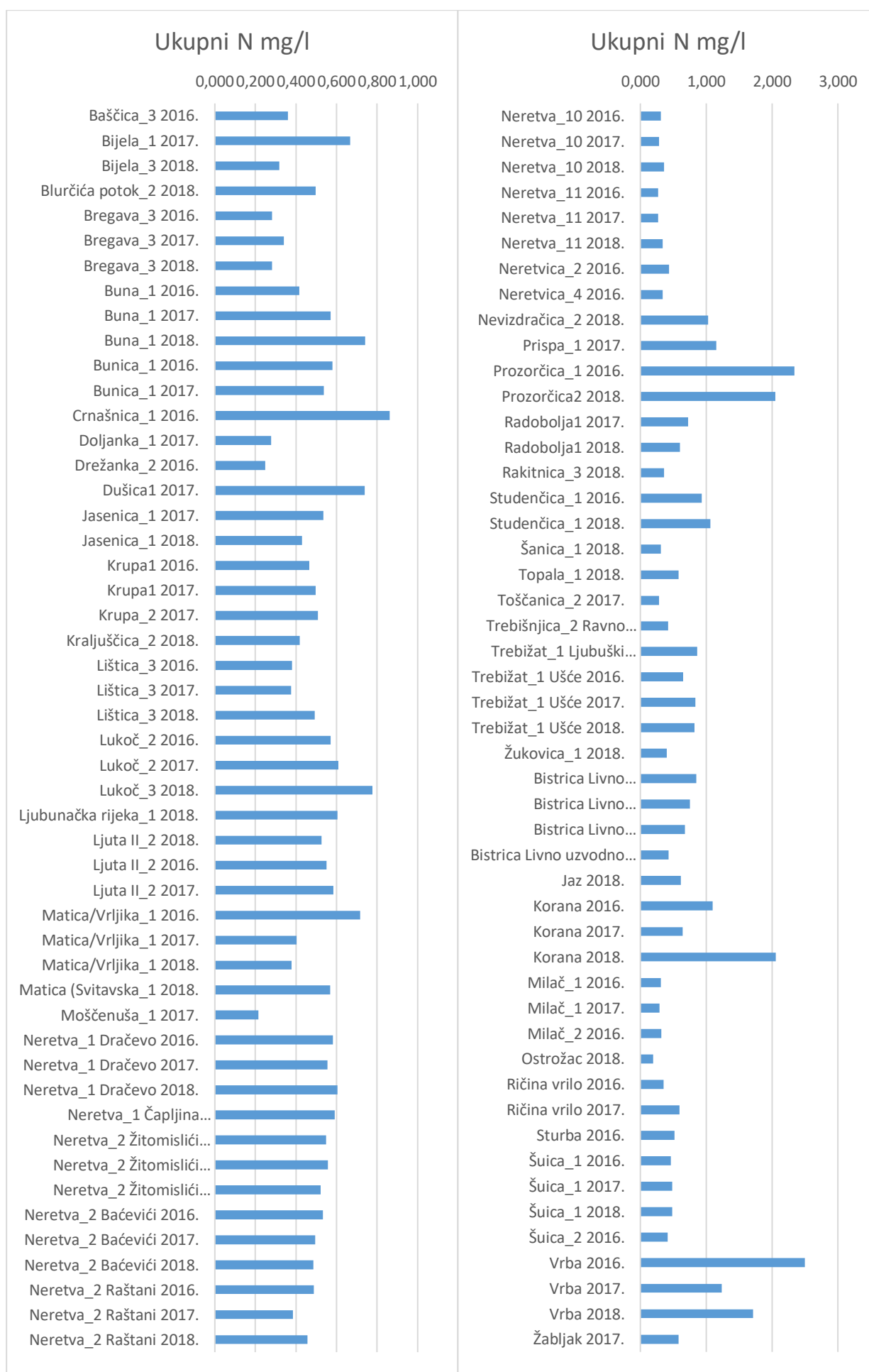


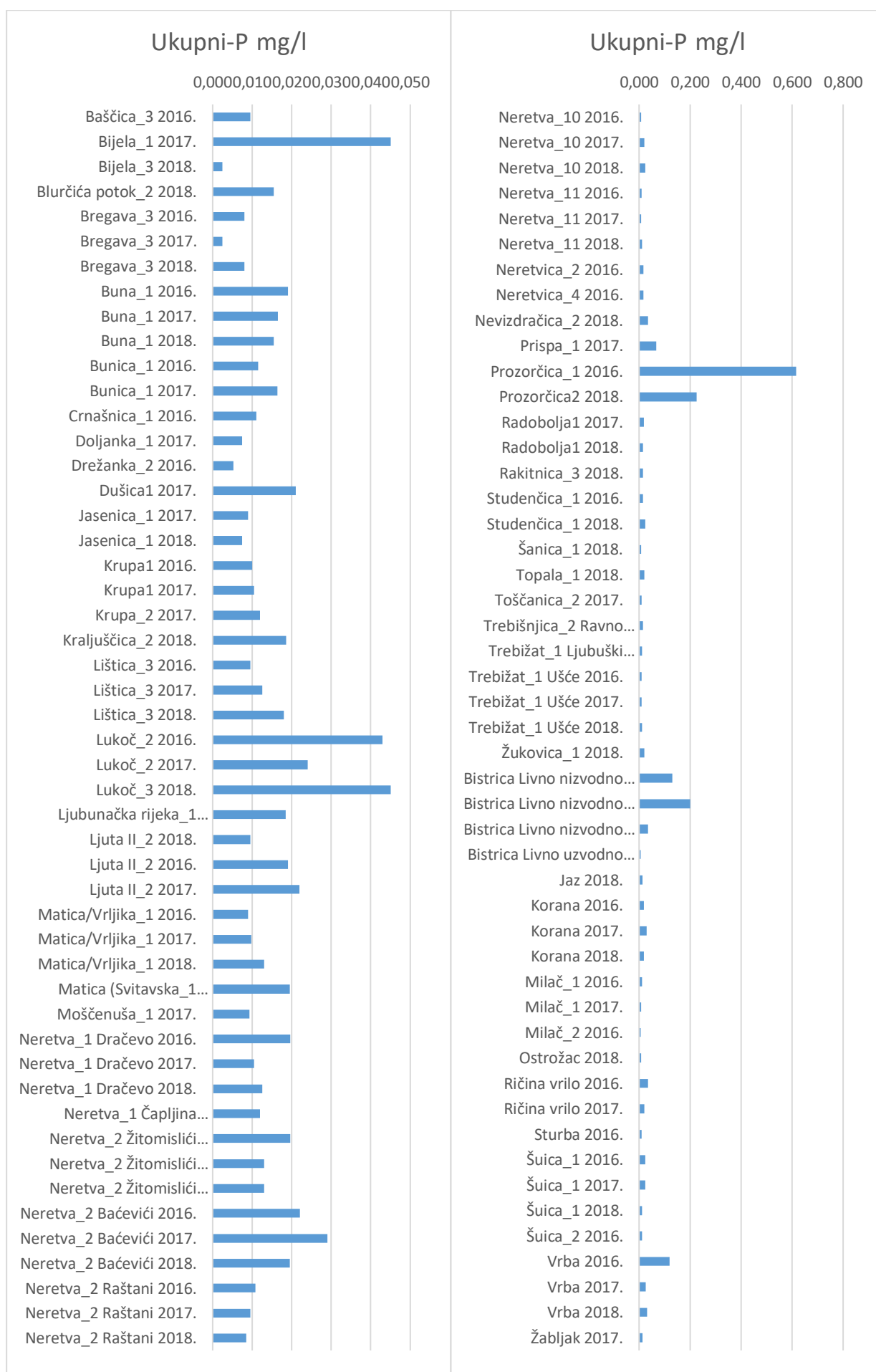












Prirodna vodna tijela – stajaćice, jako izmijenjena vodna tijela, umjetna vodna tijela, more

