



2023.

IZVJEŠĆE O STANJU POVRŠINSKIH VODA U REPUBLICI HRVATSKOJ U 2021. GODINI

Na temelju članka 50., stavka 9. i članka 252., stavka 1. Zakona o vodama (Narodne novine, br. 66/19, 84/21 i 47/23) Hrvatske vode izrađuju godišnje izvješće o provedenom monitoringu.

Podaci o dokumentu

Naslov:	Izvešće o stanju površinskih voda u 2021. godini
Izdanje:	Hrvatske vode
Godina:	srpanj 2023. godine

Autori (abecednim redom):	mr. sc. Valerija Musić, dipl. ing. biol. Marija Šikoronja, dipl. ing. biol. dr. sc. Damir Tomas, dipl. ing. preh.teh Mirjana Varat, dipl. ing. agr.
Prikaz rezultata u poglavlju 3.4. Radioaktivnost rijeke Dunav je izvadak iz Izveštaja Sustavno ispitivanje radioaktivnosti rijeke Dunav u 2021. godini, izrađenog u Institutu Ruđer Bošković u Zagrebu.	
Fotografija na naslovnoj stranici:	Jezero Kutu

Sadržaj

1	Polazište i pravna osnova.....	7
2	Korišteni klasifikacijski sustavi	7
2.1	Kriteriji za ocjenu ekološkog stanja/potencijala.....	10
2.2	Kriteriji za ocjenu kemijskog stanja	12
2.3	Kriteriji za ocjenu stanja u područjima od posebne zaštite voda.....	12
3	Rijeke.....	15
3.1	Ekološko stanje / potencijal.....	15
3.2	Kemijsko stanje.....	23
3.3	Popis praćenja	26
3.4	Radioaktivnost Dunava	29
4	Jezera	32
4.1	Ekološko stanje / potencijal.....	32
4.2	Kemijsko stanje.....	36
5	Sediment u rijekama i jezerima	37
5.1	Sadržaj sedimenta u 2021. godini.....	39
5.2	Promjena sadržaja metala u sedimentima u razdoblju od 2010. do 2021. godine ..	42
6	Priobalne vode	45
6.1	Ekološko stanje	47
6.2	Kemijsko stanje.....	48
6.3	Ukupno stanje.....	49
7	Prijelazne vode.....	51
7.1	Ekološko stanje	51
7.2	Kemijsko stanje.....	52
8	Područja od posebne zaštite voda	53
8.1	Kakvoća voda određenih pogodnima za život slatkovodnih riba	53
8.2	Kakvoća voda iz kojih se zahvaća voda namijenjena ljudskoj potrošnji.....	58
8.3	Trofija u područjima podložnima eutrofikaciji i ranjivima na nitrate.....	61

Prilozi:

Prilog 1. Pregled ekološkog stanja / potencijala na mjernim postajama nadzornog i operativnog monitoringa rijeka u 2021. godini

Prilog 2. Pregled ekološkog stanja / potencijala na mjernim postajama istraživačkog monitoringa rijeka u 2021. godini

Prilog 3. Pregled kemijskog stanja na mjernim postajama rijeka i jezera u 2021. godini

Prilog 4. Rezultati monitoringa tvari s Trećeg popisa praćenja u 2021. godini

Prilog 5. Pregled ekološkog stanja / potencijala na mjernim postajama jezera u 2021. godini

Prilog 6. Pregled ekološkog stanja u priobalnim vodama u 2021. godini

Prilog 7. Pregled kemijskog stanja u priobalnim vodama u 2021. godini

Prilog 8. Pregled ekološkog i kemijskog stanja u prijelaznim vodama u 2021. godini

Prilog 9. Pregled kakvoće voda određenih pogodnima za život slatkovodnih riba u 2021. godini

Prilog 10. Pregled stupnja trofije prirodnih rijeka u 2021. godini

Popis slika

<i>Slika 1. Klasifikacija stanja tijela površinske kopnene vode</i>	9
<i>Slika 2. Klasifikacija ekološkog stanja tijela površinske kopnene vode, prema Uredbi o standardu kakvoće voda</i>	10
<i>Slika 3. Klasifikacija ekološkog potencijala tijela površinske kopnene vode, prema Uredbi o standardu kakvoće voda</i>	11
<i>Slika 4. Ekološko stanje u rijekama u 2021. godini</i>	17
<i>Slika 5. Ekološki potencijal u rijekama u 2021. godini</i>	18
<i>Slika 6. Ekološko stanje u rijekama u 2021. godini prema elementima kakvoće</i>	19
<i>Slika 7. Ekološki potencijal u rijekama u 2021. godini prema elementima kakvoće</i>	20
<i>Slika 8. Stanje u rijekama u 2021. godini prema biološkim elementima kakvoće</i>	21
<i>Slika 9. Potencijal u rijekama u 2021. godini prema biološkim elementima kakvoće</i>	22
<i>Slika 10. Kemijsko stanje na mjernim postajama nadzornog i operativnog monitoringa u rijekama u 2021. godini</i>	24
<i>Slika 11. Broj mjernih postaja na kojima nije postignuto dobro kemijsko stanje i tvari koje su razlog nepostizanja dobrog stanja u rijekama u 2021. godini</i>	25
<i>Slika 12. Kartografski prikaz mjernih postaja Dunav Mohač / Dunav Batina</i>	29
<i>Slika 13. Ekološko stanje u prirodnim jezerima u 2021. godini prema elementima kakvoće</i>	33
<i>Slika 14. Ekološki potencijal u akumulacijama u 2021. godini</i>	34
<i>Slika 15. Ekološki potencijal u akumulacijama u 2021. godini prema elementima kakvoće</i>	35
<i>Slika 16. Ekološki potencijal u akumulacijama u 2021. godini prema biološkim elementima kakvoće</i>	35
<i>Slika 17. Kemijsko stanje u jezerima u 2021. godini</i>	36
<i>Slika 18. Koncentracije TN,TP i TOC u sedimentu u 2021. godini</i>	39
<i>Slika 19. Koncentracije bakra, cinka i kroma u sedimentu u 2021. godini</i>	40
<i>Slika 20. Koncentracije nikla, olova i arsena u sedimentu u 2021. godini</i>	41
<i>Slika 21. Koncentracije kadmija i žive u sedimentu u 2021. godini</i>	41
<i>Slika 22. Sadržaj metala Ni, PB, Cd i Hg u sedimentima rijeka kroz razdoblje 2010. - 2021. godina</i>	44
<i>Slika 23. Ekološko stanje priobalnih voda u 2021. godini</i>	47
<i>Slika 24. Kemijsko stanje priobalnih voda u 2021. godini</i>	48
<i>Slika 25. Prioritetne tvari zbog kojih priobalne vode ne postižu dobro stanje u 2021. godini</i>	49
<i>Slika 26. Ukupno stanje priobalnih voda u 2021. godini</i>	49
<i>Slika 27. Stanje pojedinačnih elemenata ekološkog stanja u prijelaznim vodama u 2021. godini</i>	52
<i>Slika 28. Prosječne godišnje vrijednosti mikrobioloških pokazatelja u površinskim vodama namijenjenima ljudskoj potrošnji u 2021. godini</i>	60
<i>Slika 29. Stupanj trofije u prirodnim rijekama u 2021. godini</i>	61

Popis tablica

<i>Tablica 1. Klasifikacija kemijskog stanja</i>	<i>12</i>
<i>Tablica 2. Klasifikacija stanja u područjima od posebne zaštite voda</i>	<i>13</i>
<i>Tablica 3. Odnos stupnja trofije i ekološkog stanja tipova prirodnih rijeka</i>	<i>13</i>
<i>Tablica 4. Odnos stupnja trofije i ekološkog stanja (na temelju OEK fitoplanktona) dubokih krških tipova jezera</i>	<i>14</i>
<i>Tablica 5. Odnos stupnja trofije i ekološkog stanja (na temelju OEK fitoplanktona) plitkih krških jezera</i>	<i>14</i>
<i>Tablica 6. Pokazatelji za koje je granica kvantifikacije (LOQ) analitičkih metoda nije ispunjavala zahtjeve tehničke direktive u 2021. godini</i>	<i>23</i>
<i>Tablica 7. Mjerne postaje za određivanje koncentracija tvari s Trećeg Popisa praćenja u 2021. godini</i>	<i>26</i>
<i>Tablica 8. Treći Popis praćenja i maksimalno prihvatljive granice detekcije korištene metode</i>	<i>27</i>
<i>Tablica 9. Mjerne postaje ispitivanja sedimenta u 2021. godini</i>	<i>37</i>
<i>Tablica 10. Popis prioritarnih tvari praćenih u priobalnim vodama tijekom 2021. godine</i>	<i>45</i>
<i>Tablica 11. Ocjena kakvoće odsječaka salmonidnih i ciprinidnih voda u 2021. godini</i>	<i>54</i>
<i>Tablica 12. Ekološko i kemijsko stanje u površinskim vodama namijenjenima ljudskoj potrošnji u 2021. godini</i>	<i>59</i>
<i>Tablica 13. Stupanj trofije u prirodnim jezerima u 2021. godini</i>	<i>63</i>

1 Polazište i pravna osnova

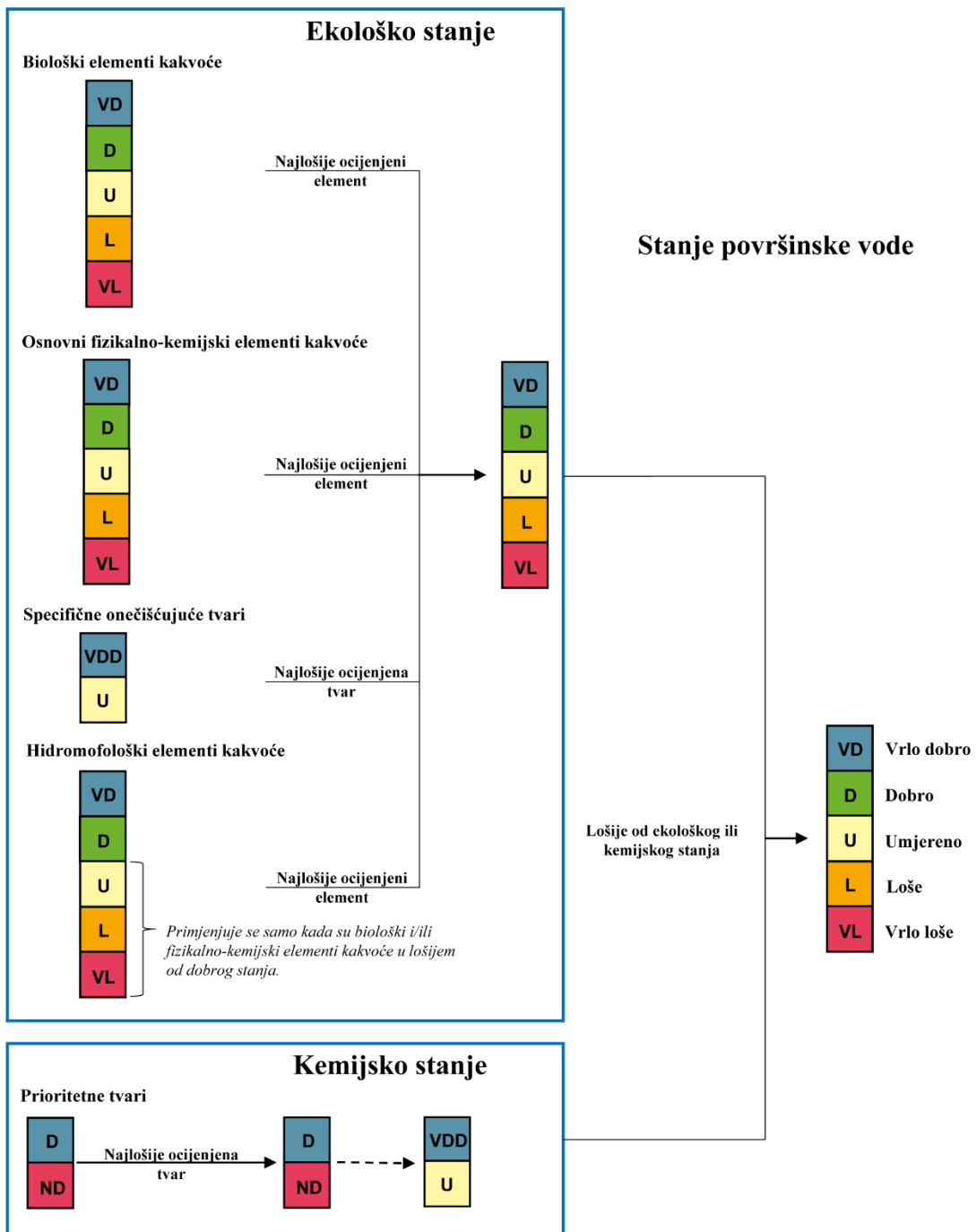
Na temelju članka 50., stavka 9. i članka 252., stavka 1. Zakona o vodama (Narodne novine, br. 66/19, 84/21 i 47/23, u daljnjem tekstu Zakon o vodama) Hrvatske vode su izradile Izvješće o provedenom monitoringu površinskih voda u 2021. godini. U Izvješću je ocjena stanja napravljena prema kriterijima propisanim u Uredbi o standardu kakvoće voda (Narodne novine, br. 96/19, 20/23 i 50/23 - ispravak), u daljnjem tekstu Uredba o standardu kakvoće voda). Za biološke elemente kakvoće su granice klasa određene u post-interkalibracijskim postupcima koji su provedeni u skladu s člankom 50., stavkom 5. Zakona o vodama i procedurom opisanom u CIS vodiču br. 30. - *Procedure to fit new or updated classification methods to the results of a completed intercalibration* (Europska komisija, 2015.). Granice klasa su prihvaćene od Europske komisije i utvrđuju se u Odluci Europskog parlamenta i Vijeća (2018/229/EU), o utvrđivanju, u skladu s Direktivom 2000/60/EZ Europskog parlamenta i Vijeća, vrijednosti za klasifikacijske sustave praćenja u državama članicama kao rezultat postupka interkalibracije, kao i njenim dodacima.

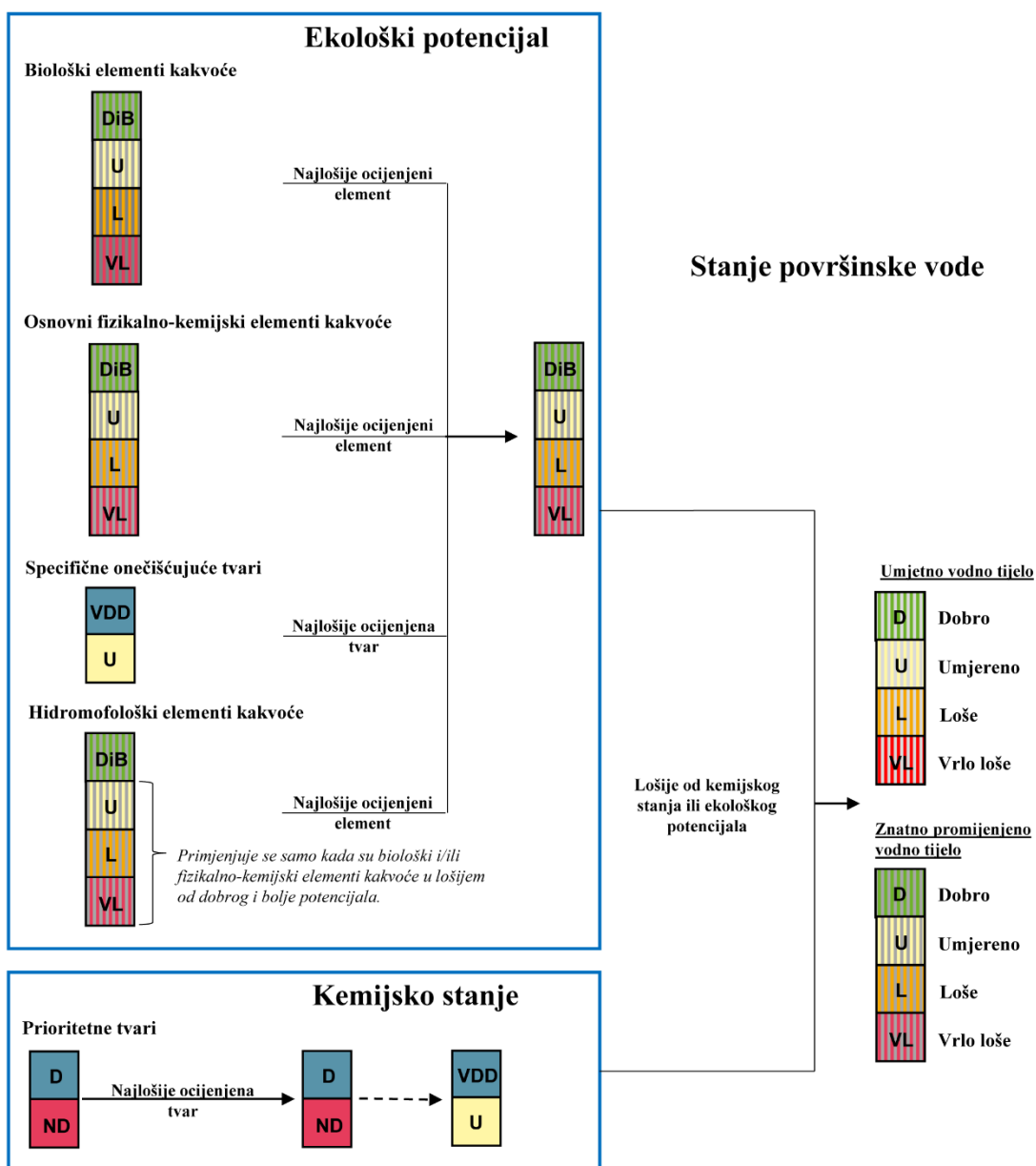
Sadržaj godišnjeg izvješća o provedenom monitoringu nije propisan.

2 Korišteni klasifikacijski sustavi

U izvješću se ocjenjuje stanje na mjernim postajama prirodnih, znatno promijenjenih i umjetnih vodnih tijela površinskih voda u 2021. godini, koje uključuju rijeke, jezera, prijelazne i priobalne vode.

Stanje tijela površinske kopnene vode određeno je na temelju ekološkog stanja / potencijala ili kemijskog stanja toga tijela, ovisno o tome koje je lošije, prema postupku prikazanom na Slici 1.



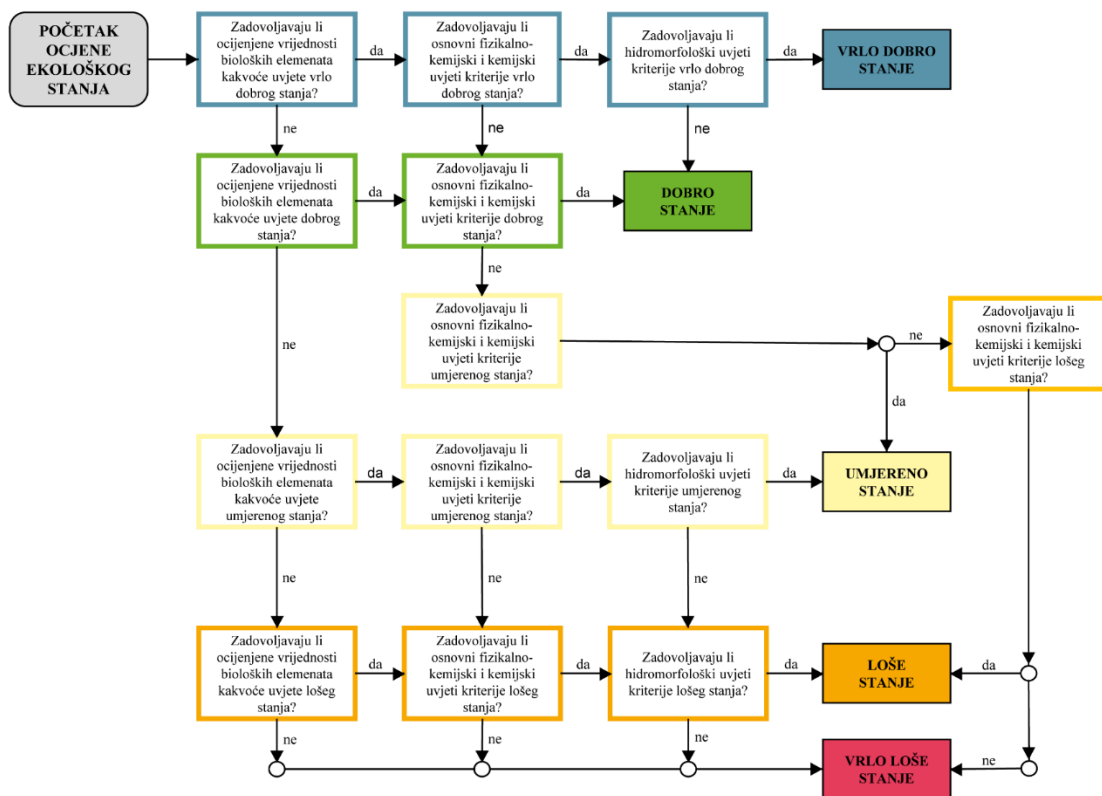


Slika 1. Klasifikacija stanja tijela površinske kopnene vode

Prilikom ocjene uzeti su u obzir svi analitički rezultati gdje je granica kvantifikacije (LOQ) analitičke metode nekog pokazatelja bila niža ili jednaka graničnoj vrijednosti dobrog ekološkog stanja, graničnoj vrijednosti dobrog i boljeg ekološkog potencijala i graničnoj vrijednosti dobrog stanja u zaštićenim područjima, te svi analitički rezultati gdje je LOQ analitičke metode nekog pokazatelja bila 30 % niža od standarda kakvoće vodnog okoliša (SKVO).

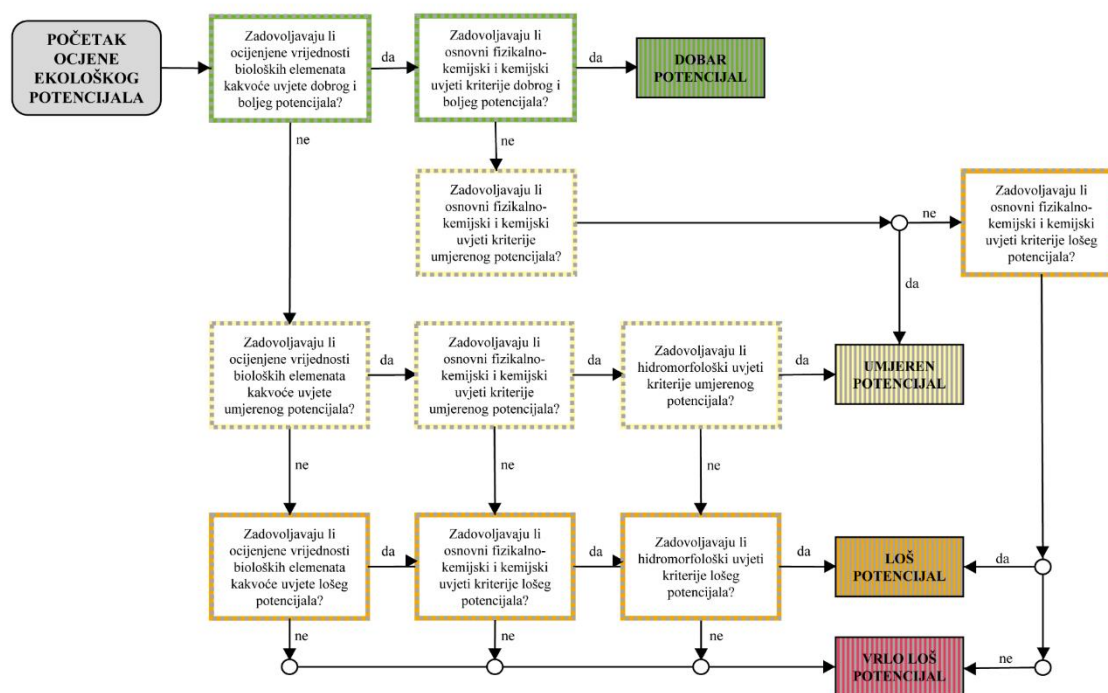
2.1 Kriteriji za ocjenu ekološkog stanja/potencijala

Prema članku 15. Uredbe o standardu kakvoće voda ekološko stanje tijela površinske vode ocjenjuje se na temelju lošije vrijednosti, uzimajući u obzir vrijednosti rezultata ocjene prema biološkim elementima, osnovnim fizikalno - kemijskim i kemijskim elementima te hidromorfološkim elementima koji prate biološke elemente. Ekološko stanje, kao i stanje prema biološkim, osnovnim fizikalno - kemijskim i kemijskim i hidromorfološkim elementima kakvoće prikazuje se odgovarajućom bojom (Slika 2.).



Slika 2. Klasifikacija ekološkog stanja tijela površinske kopnene vode, prema Uredbi o standardu kakvoće voda

U skladu s člankom 18. Uredbe o standardu kakvoće voda ocjena ekološkog potencijala umjetnih i znatno promijenjenih tijela površinskih voda određuje se na temelju lošije vrijednosti, uzimajući u obzir vrijednosti rezultata ocjene prema biološkim i osnovnim fizikalno - kemijskim i kemijskim elementima te hidromorfološkim elementima koji prate biološke elemente. Ekološki potencijal te potencijal prema biološkim elementima i osnovnim fizikalno - kemijskim i kemijskim elementima prikazuju se odgovarajućom bojom (Slika 3.).



Slika 3. Klasifikacija ekološkog potencijala tijela površinske kopnene vode, prema Uredbi o standardu kakvoće voda

Za ocjenu temeljem bioloških elemenata kakvoće primjenjuju se omjeri ekološke kakvoće - OEK (omjer između izmjerenih vrijednosti i odgovarajućih referentnih vrijednosti), a koriste se sustavi ocjene propisani u važećoj Metodologiji uzorkovanja, laboratorijskih analiza i određivanja omjera ekološke kakvoće bioloških elemenata kakvoće koja je sastavni dio Uredbe o standardu kakvoće voda, te u izvještajima o provedenim post-interkalibracijskim postupcima, kako je uvedeno opisano.

Ocjena prema pratećim fizikalno - kemijskim i kemijskim elementima kakvoće rijeka, prijelaznih i priobalnih voda se dobiva iz srednjih godišnjih vrijednosti, osim pokazatelja prozirnosti i zasićenja kisikom u prijelaznim i priobalnim vodama za koje se ocjena dobiva iz vrijednosti 50 - tog percentila, te temperature u priobalnim vodama za koju se određuje prosječno godišnje odstupanje. Ocjena prema pratećim fizikalno - kemijskim i kemijskim elementima kakvoće jezera i akumulacija se određuje iz srednjih godišnjih vrijednosti za razdoblje travanj - rujna. Za ocjenu stanja prema specifičnim onečišćujućim tvarima,

indikativnima za određena vodna tijela ili vodna područja, koristi se prosječna i maksimalna godišnja koncentracija. Granične vrijednosti kategorija ekološkog stanja / potencijala propisane su u Prilogu 2.C. Uredbe o standardu kakvoće voda.

2.2 Kriteriji za ocjenu kemijskog stanja

U skladu s člankom 16. Uredbe o standardu kakvoće voda ocjena kemijskog stanja tijela površinske vode određuje se najlošijom od vrijednosti rezultata, uzimajući u obzir rezultate ocjene pokazatelja kemijskog stanja. Raspodjeljuje se u dvije klase: dobro kemijsko stanje i nije postignuto dobro kemijsko stanje.

Tablica 1. Klasifikacija kemijskog stanja

Kategorije kemijskog stanja	Boja
dobro kemijsko stanje	plava
nije postignuto dobro kemijsko stanje	crvena

Ocjena kemijskog stanja je napravljena u odnosu na dozvoljenu prosječnu i maksimalnu godišnju koncentraciju tvari u vodi te u odnosu na dozvoljenu koncentraciju tvari u bioti iz Priloga 5. Uredbe o standardu kakvoće voda. Dobro kemijsko stanje se utvrđuje na onim mjernim postajama na kojima prosječne godišnje koncentracije izračunate kao aritmetičke sredine izmjerenih koncentracija (PGK) i maksimalne koncentracije (MGK) ne prelaze vrijednosti standarda kakvoće voda.

2.3 Kriteriji za ocjenu stanja u područjima od posebne zaštite voda

Ocjena kakvoće voda koje su Odlukom o određivanju područja voda pogodnih za život slatkovodnih riba (Narodne novine, broj 33/11) određene pogodnima za život slatkovodnih riba, određuje se na temelju pokazatelja kojima se određuje stanje voda i dodatnih pokazatelja iz Priloga 8. Uredbe o standardu kakvoće voda. Vode se ocjenjuju kao dobre, odnosno pogodne za život slatkovodnih riba ako godišnji rezultati ispitivanja u skladu s propisanom učestalošću pokazuju da:

1. 95 % rezultata ispitivanja pokazatelja pH, BPK₅, nitriti, neionizirani amonij, ukupni amonij, ukupni rezidualni klor, ukupni cink i otopljeni bakar, zadovoljavaju granične vrijednosti. Ako je učestalost ispitivanja manja od jednom mjesečno, svi rezultati ispitivanja moraju zadovoljavati propisane granične vrijednosti;
2. rezultati ispitivanja temperature i otopljenog kisika zadovoljavaju granične vrijednosti;
3. prosječna koncentracija suspendiranih tvari zadovoljava granične vrijednosti.

Tablica 2. Klasifikacija stanja u područjima od posebne zaštite voda

Kategorije stanja	Boja
u granicama obaveznih graničnih vrijednosti i preporučenih graničnih vrijednosti	plava
u granicama obaveznih graničnih vrijednosti, ali premašene preporučene granične vrijednosti / premašene preporučene a nema obaveznih graničnih vrijednosti	zelena
premašene obavezne granične vrijednosti i preporučene granične vrijednosti	crvena

Ocjena stanja voda na tijelima površinskih i podzemnih voda iz kojih se zahvaća voda namijenjena ljudskoj potrošnji koje u prosjeku daju više od 100 m³ dnevno provodi se u skladu s vrijednostima standarda kakvoće voda koje odgovaraju dobrom ekološkom i kemijskom stanju površinskih voda.

Ocjena stupnja trofije u područjima podložnima eutrofikaciji i ranjivima na nitrata određuje se prema graničnoj srednjoj godišnjoj vrijednosti pokazatelja eutrofikacije. Pri određivanju stupnja trofije za prirodne rijeke se uzimaju u obzir vrijednosti pokazatelja ukupnog dušika i ukupnog fosfora, a za jezera najlošija vrijednost pokazatelja ukupnog dušika, ukupnog fosfora, klorofila *a*, ukupne biomase fitoplanktona i Secchi prozirnosti, prema kriterijima iz Priloga 10. Uredbe o standardu kakvoće voda.

Odnos stupnja trofije i ekološkog stanja u prirodnim rijekama se određuje prema Tablici 3, a u prirodnim jezerima prema tablicama 4. i 5.

Tablica 3. Odnos stupnja trofije i ekološkog stanja tipova prirodnih rijeka

Ekološko stanje	Tipovi prirodnih rijeka		
	HR-R_1, HR-R_2B, HR-R_6, HR-R_7, HR-R_11A, HR-R_11B, HR-R_14A, HR-R_14B, HR-R_14C, HR-R_17	HR-R_2A, HR-R_3A, HR-R_3B, HR-R_3C, HR-R_3D, HR-R_4A, HR-R_4B, HR-R_4C, HR-R_5B, HR-R_5C, HR-R_5D, HR-R_8A, HR-R_8B, HR-R_9, HR-R_12, HR-R_13, HR-R_13A, HR-R_15A, HR-R_15B, HR-R_18	Povremene tekućice HR-R_10A, HR-R_10B, HR-R_16A, HR-R_16B, HR-R_19
Stupanj trofije			
Vrlo dobro	oligotrofno	oligo-mezotrofno	oligo-mezotrofno
Dobro	oligo-mezotrofno	mezotrofno	mezotrofno
Umjereno	mezotrofno	mezo-eutrofno	mezo-eutrofno
Loše	mezo-eutrofno	eutrofno	mezo-eutrofno
Vrlo loše	eutrofno	eutrofno	eutrofno

Tablica 4. Odnos stupnja trofije i ekološkog stanja (na temelju OEK fitoplanktona) dubokih krških tipova jezera

Ekološko stanje	Tipovi prirodnih jezera				
	HR-J_1A Plitvička jezera, jezero Kozjak	HR-J_1B Plitvička jezera, Prošćansko jezero	HR-J_2 Vransko jezero, Cres	HR-J_3 Baćinska jezera, jezero Crniševo i jezero Oćuša	HR-J_5 Visovačko jezero
	Stupanj trofije				
Vrlo dobro	oligotrofno	oligotrofno	oligotrofno	oligotrofno	oligotrofno
Dobro	mezotrofno	oligotrofno mezotrofno	mezotrofno	oligotrofno mezotrofno	oligotrofno mezotrofno
Umjereno	mezotrofno eutrofno	eutrofno	mezotrofno eutrofno	mezotrofno eutrofno	mezotrofno eutrofno
Loše	eutrofno	eutrofno hipertrofno	eutrofno	eutrofno	eutrofno
Vrlo loše	hipertrofno	hipertrofno	hipertrofno	hipertrofno	hipertrofno

Tablica 5. Odnos stupnja trofije i ekološkog stanja (na temelju OEK fitoplanktona) plitkih krških jezera

Ekološko stanje	Tip prirodnog jezera
	HR- J_4 Vransko jezero, Biograd na moru
	Stupanj trofije
Vrlo dobro	mezotrofno
Dobro	mezotrofno / eutrofno
Umjereno	eutrofno
Loše	eutrofno / hipertrofno
Vrlo loše	hipertrofno

3 Rijeke

Plan monitoringa stanja voda u rijekama Hrvatske u 2021. godini obuhvaćao je 107 postaja nadzornog monitoringa, 461 postaju operativnog monitoringa (od kojih su 92 postaje nadzornog i operativnog monitoringa), 179 mjernih postaja istraživačkog monitoringa te mjerne postaje u područjima od posebne zaštite voda: u vodama određenima pogodnima za život slatkovodnih riba, u vodama iz kojih se zahvaća voda namijenjena ljudskoj potrošnji te u ranjivim i potencijalno ranjivim područjima.

Monitoring pokazatelja ekološkog stanja / potencijala je proveden na 655 mjernih postaja, a pokazatelja kemijskog stanja na 281 mjernoj postaji. Uzorkovanje i mjerenje fizikalno - kemijskih i kemijskih pokazatelja nije obavljeno na 59 mjernih postaja na području Sisačko - moslavačke i Bjelovarsko - bilogorske županije zbog posljedica potresa, te na postajama Stari Travnik, Branjin Vrh (21219), Kolan, Senj (30047), Kolan, nizvodno od Sv. Križa (30048), Obuhvatni kanal Funtana, Funtana (31077), Vrba, nizvodno od Keruma (40433), Suvova, Donje Postinje (40426) i Kopačica (40705), na kojima nije bilo vode.

3.1 Ekološko stanje / potencijal

Pregled ekološkog stanja i potencijala na 476 mjernih postaja nadzornog i operativnog monitoringa u rijekama u 2021. godini nalazi se u Prilogu 1. Izvješća. Šest mjernih postaja se nalazi u području prijelaznih voda i nisu reprezentativne za ocjenu ekološkog stanja. Postaja prijelazne vode 31023 Mirna, Dionizijev most ipak je ocijenjena u tipu tekućice HR-R_18, jer se na njoj ne uzorkuju biološki elementi makrofita i makrozoobentos metodom za prijelazne vode nego su uzorkovani metodom za tekućice.

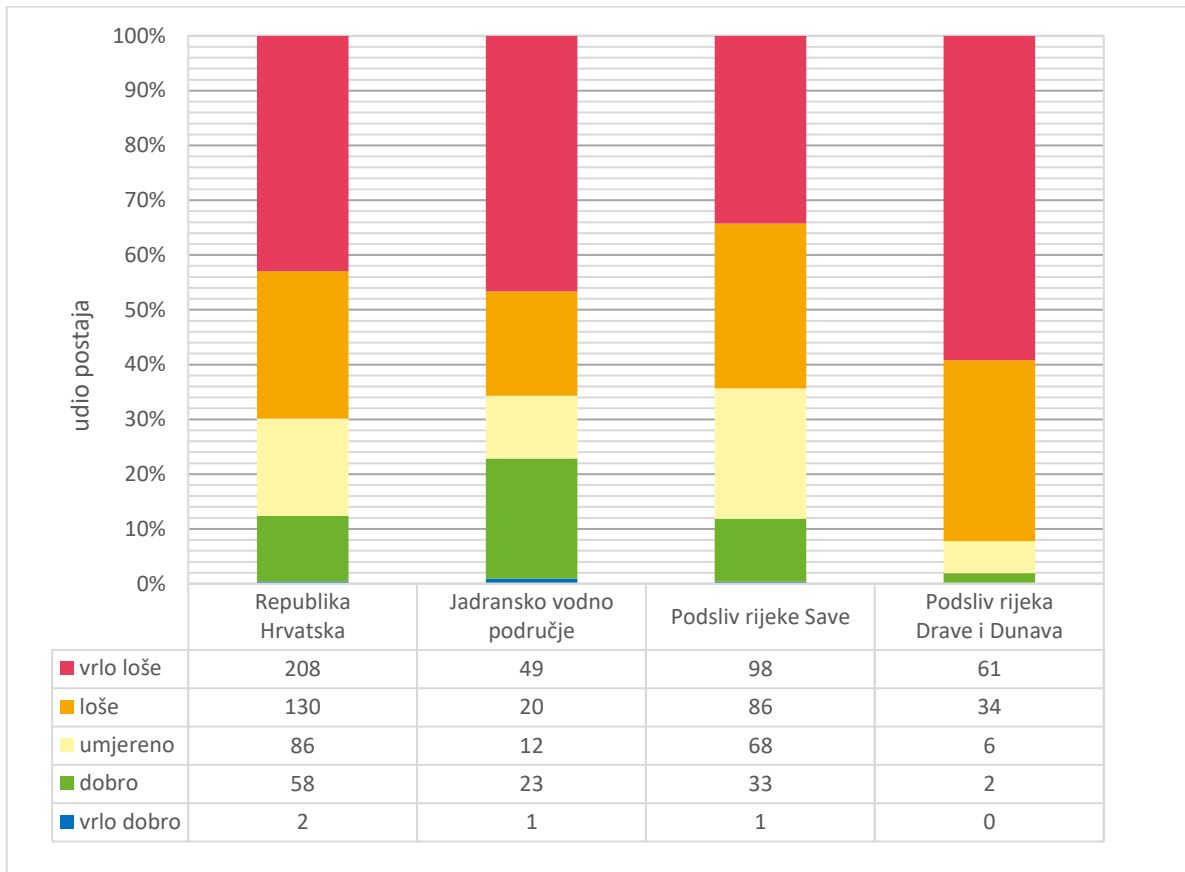
Pregled ekološkog stanja i potencijala na 179 mjernih postaja istraživačkog monitoringa nalazi se u Prilogu 2. izvješća. Tri mjerne postaje se nalaze u području prijelaznih voda i nisu reprezentativne za ocjenu ekološkog stanja.

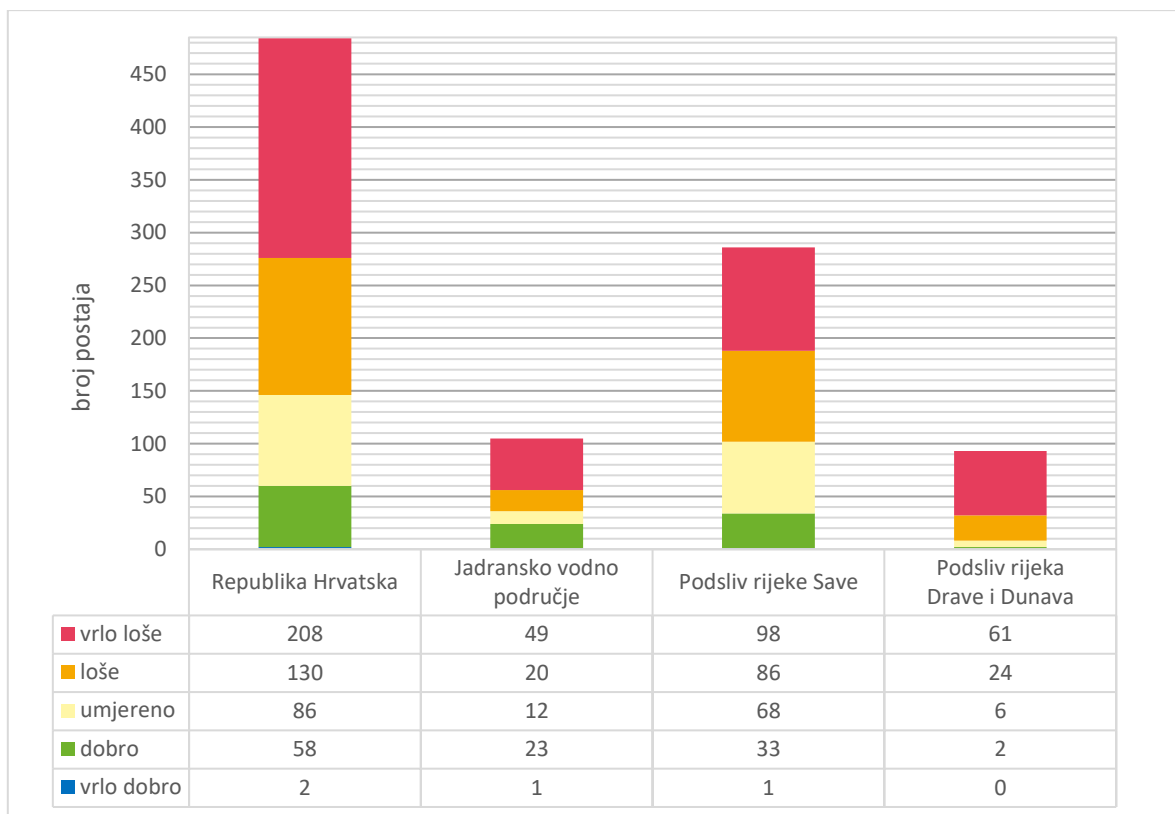
Monitoring bioloških elemenata kakvoće se zbog dobre pouzdanosti ocjene provodi trogodišnjom učestalosti, te se rezultati monitoringa prikupljeni u 2019., 2020. i 2021. godini koriste za ocjenu ekološkog stanja za 2021. godinu. Tamo gdje nije bilo mjerenja u ovom razdoblju korišten je podatak iz 2018. godine. Monitoring hidromorfoloških elemenata provodi se jednom u šest godina, te se ocjena za 2021. godinu temelji na rezultatima monitoringa prikupljenima u razdoblju od 2017. do 2021. godine. Monitoring fizikalno - kemijskih i kemijskih elemenata se provodi svake godine.

Vrlo dobro i dobro *ekološko stanje* rijeka na mjernim postajama operativnog, nadzornog i istraživačkog monitoringa u 2021. godini je utvrđeno na 60 mjernih postaja, što iznosi 12 %. Značajna promjena broja postaja na kojima nije postignuto vrlo dobro i dobro ekološko stanje u odnosu na ocjenu u prethodnim godinama povezuje se s objedinjenom ocjenom za biološke

elemente kakvoće, koja obuhvaća rezultate monitoringa iz 2019., 2020. i 2021. godine, objedinjenom ocjenom za hidromorfološke elemente kakvoće iz 2017. - 2021. godine te novim standardima kakvoće za prateće fizikalno - kemijske pokazatelje.

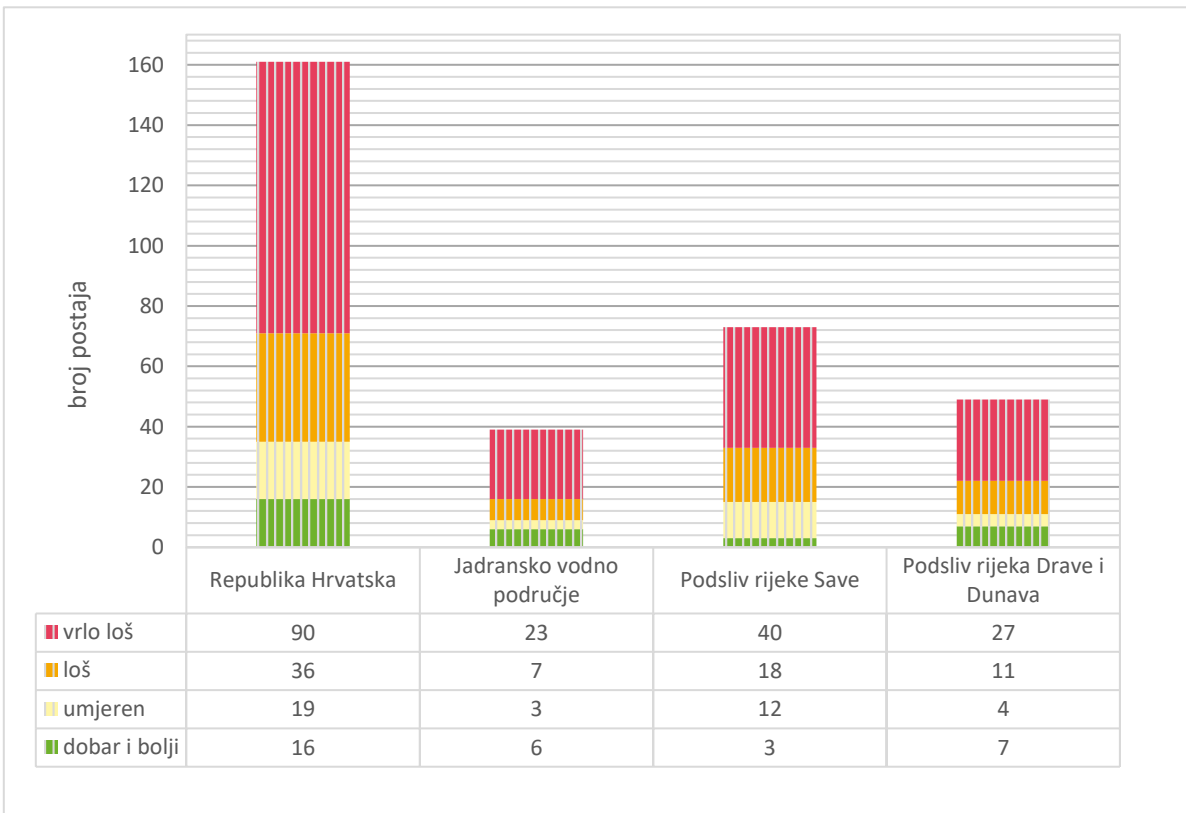
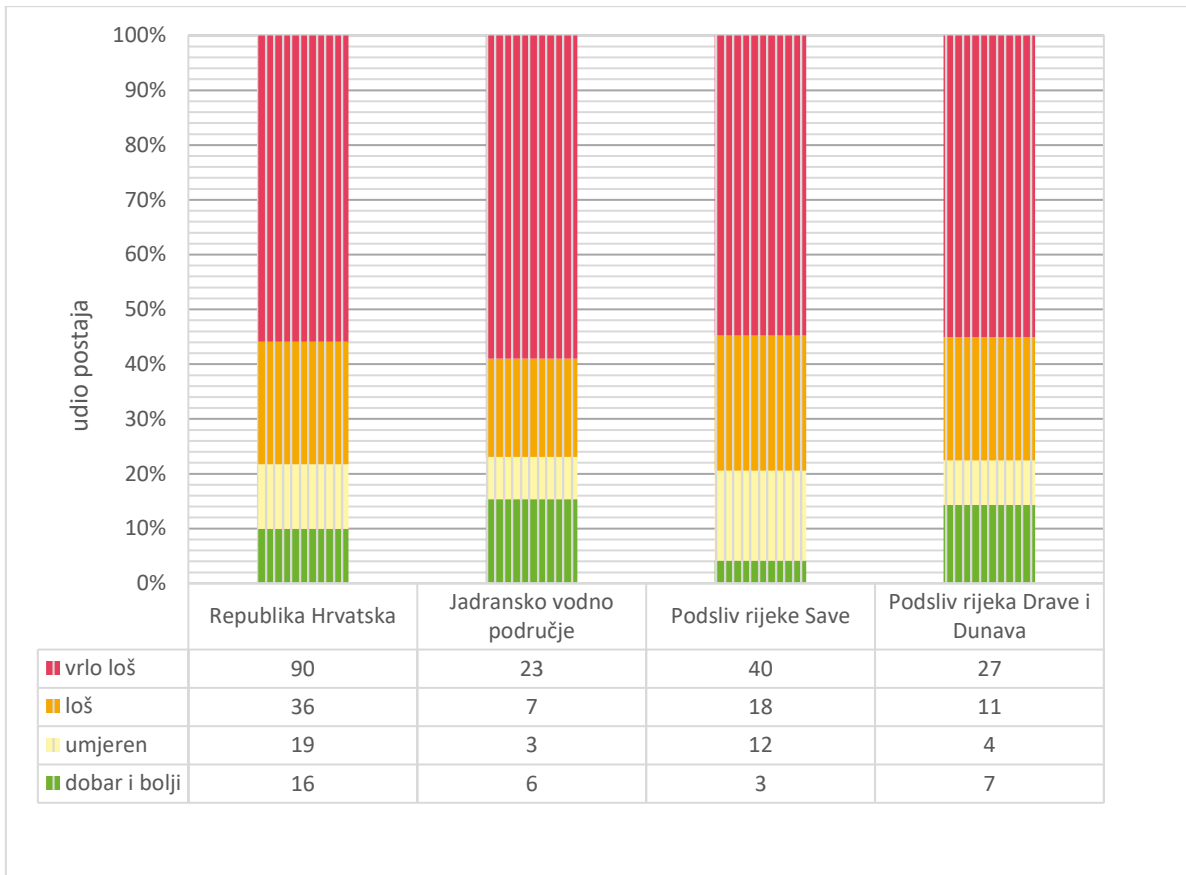
Umjereno stanje je utvrđeno na 86 mjernih postaja rijeka (18 %), loše stanje na 130 (27 %), a vrlo loše na 208 mjernih postaja (čak 43 %), što čini ukupno 88 % mjernih postaja.





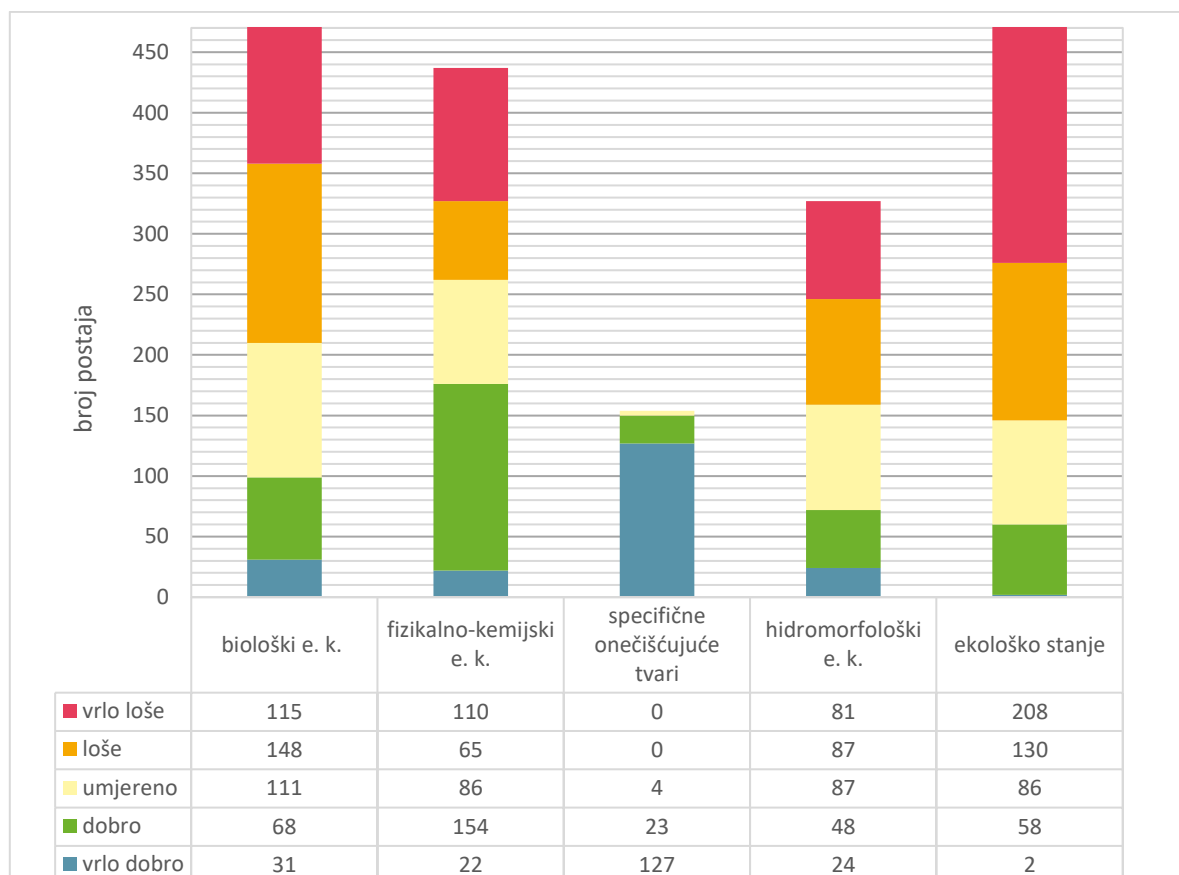
Slika 4. Ekološko stanje u rijekama u 2021. godini

U 2021. godini ukupno je 161 postaja s oznakom tipa znatno promijenjenih i umjetnih tijela rijeka, od toga 105 postaja u operativnom i nadzornom monitoringu i 56 postaja istraživačkog monitoringa. Dobar i bolji *ekološki potencijal* utvrđen je na 16 postaja znatno promijenjenih i umjetnih tijela rijeka, svega 10 %. 90 % čine postaje s umjerenim (19 postaja), lošim (36 postaja) i vrlo lošim potencijalom (90 postaja).



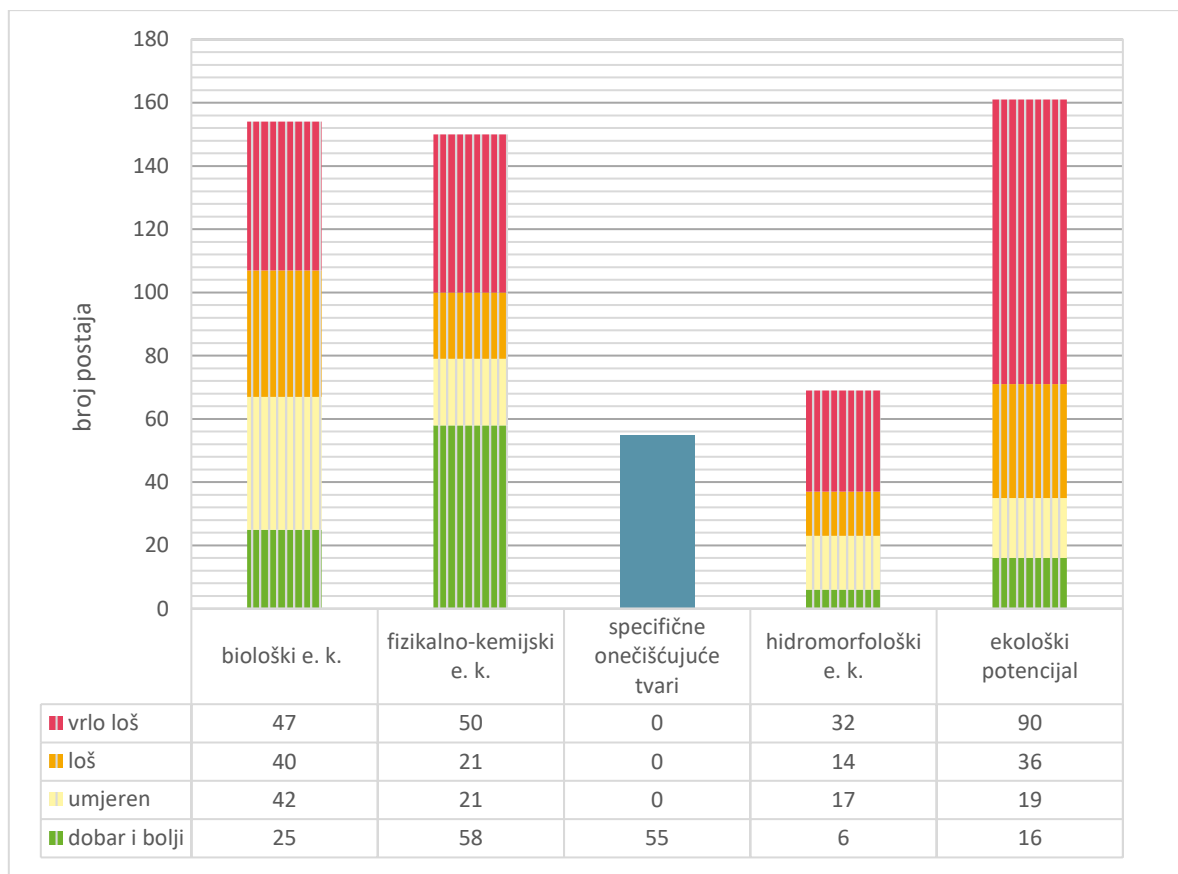
Slika 5. Ekološki potencijal u rijekama u 2021. godini

Kada se promatraju elementi kakvoće na postajama operativnog, nadzornog i istraživačkog monitoringa rijeka, biološki elementi su na 374 mjerne postaje (79 %) bili u nezadovoljavajućem stanju, fizikalno - kemijski elementi na 261 mjernoj postaji (60 %), hidromorfološki elementi na 255 mjernih postaja (78 %), dok su specifične onečišćujuće tvari na svega 4 postaje prelazile granične vrijednosti za dobro ekološko stanje (3 %).



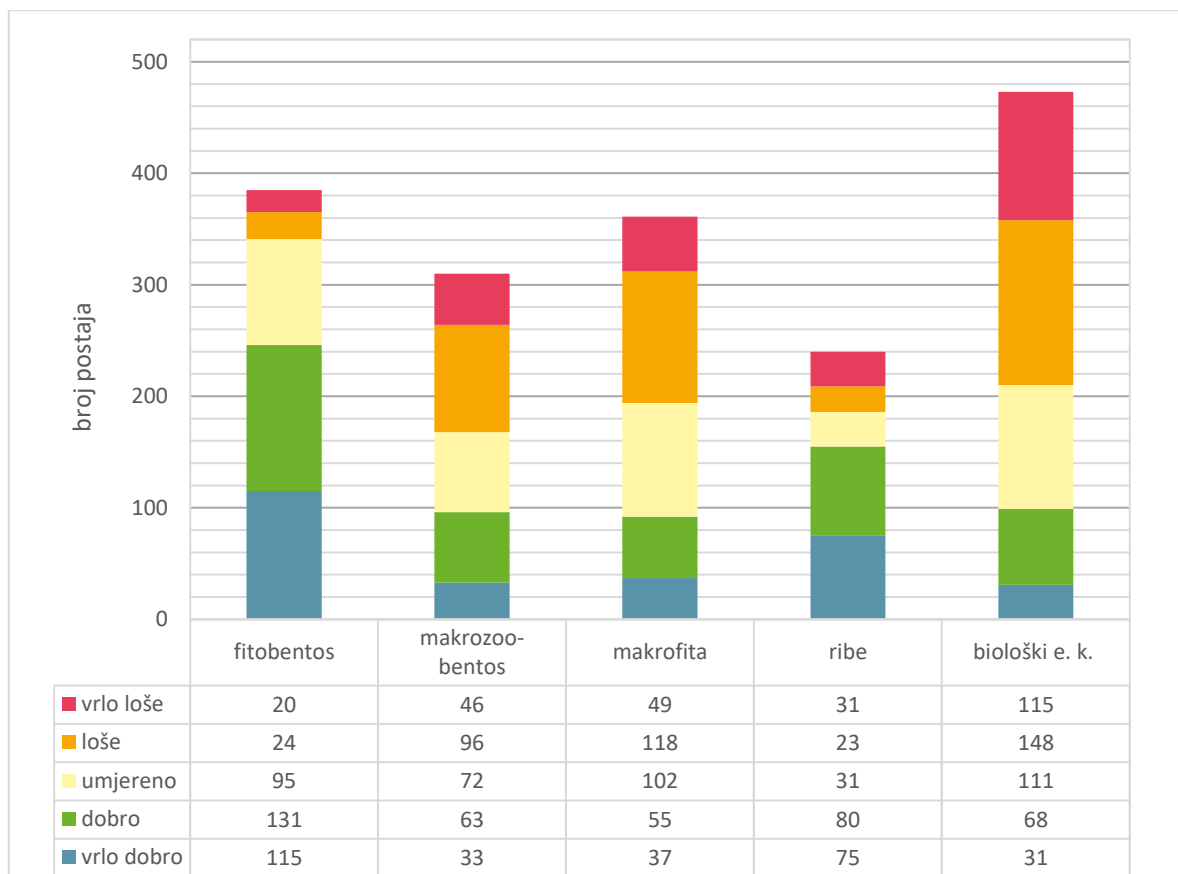
Slika 6. Ekološko stanje u rijekama u 2021. godini prema elementima kakvoće

U znatno promijenjenim i umjetnim tijelima rijeka dobar i bolji ekološki potencijal prema biološkim elementima kakvoće bio je na 25 (16 %) mjernih postaja, prema fizikalno - kemijskim pokazateljima 58 (39 %) postaja je imalo dobar i bolji ekološki potencijal, specifične onečišćujuće tvari su na svim postajama bile u granicama za dobar i bolji potencijal, dok je prema hidromorfološkim pokazateljima dobar i bolji potencijal bio na samo 6 postaja (9 %).



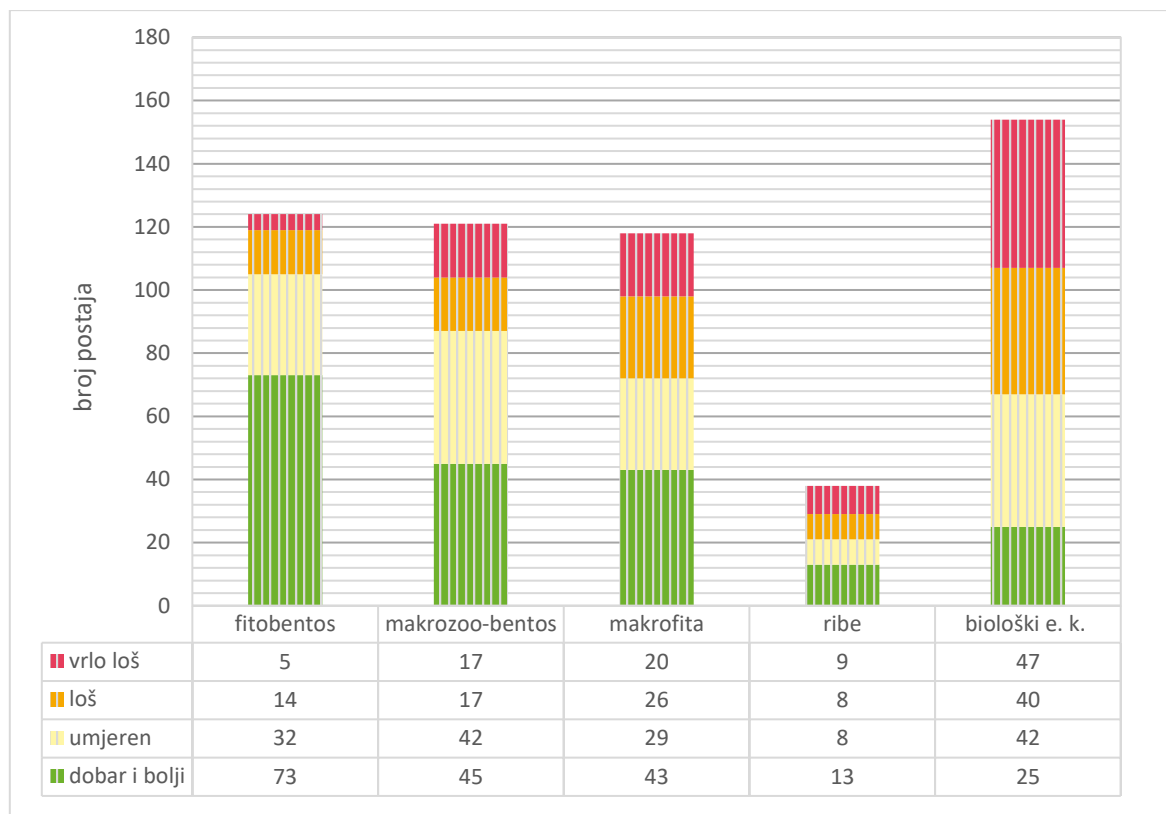
Slika 7. Ekološki potencijal u rijekama u 2021. godini prema elementima kakvoće

Prema biološkim elementima kakvoće, ribe su bile u vrlo dobrom ili dobrom stanju na 65 % mjernih postaja u rijekama, fitobentos na 64 % postaja, makrozoobentos na 31 %, te makrofita na 25 % postaja.



Slika 8. Stanje u rijekama u 2021. godini prema biološkim elementima kakvoće

Dobar i bolji potencijal znatno promijenjenih i umjetnih tijela rijeka prema biološkim elementima kakvoće bio je na najvećem broju postaja za fitobentos, 59 %, a u nešto nižim postotcima za ostale biološke elemente: makrozoobentos 37 %, makrofita 36 % te ribe 34 %.



Slika 9. Potencijal u rijekama u 2021. godini prema biološkim elementima kakvoće

3.2 Kemijsko stanje

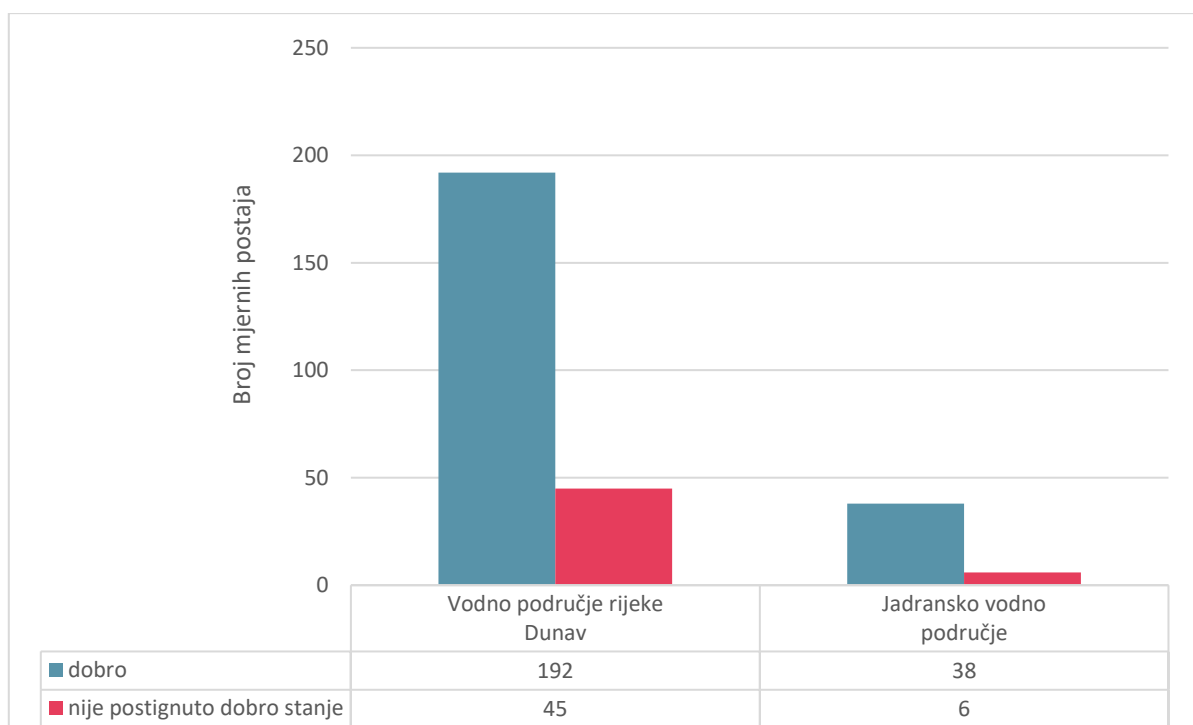
Pregled kemijskog stanja, s pojedinačnim pokazateljima kemijskog stanja na 306 mjernih postaja površinskih voda u 2021. godini, od kojih na 281 mjernih postaja rijeka, nalazi se u Prilogu 3. ovog izvješća. Izvori su obrađeni prema standardima kakvoće vodnog okoliša (SKVO) za površinske vode, a ušća rijeka prema SKVO za prijelazne vode.

Ispitivani su svi pokazatelji kemijskog stanja. Pokazatelji čije granice kvantifikacije ne ispunjavaju zahtjeve tehničke direktive (2009/90/EC) navedeni su u Tablici 6. Granice kvantifikacije analitičkih metoda (LOQ) za pokazatelje benzo(a)piren, tributilkositar, cipermetrin, heptaklor i heptaklorepoksid bile su više od prosječnih godišnjih vrijednosti relevantnih standarda kakvoće okoliša (PGK - SKVO), te stoga te tvari nisu ocijenjene prema PGK-SKVO. Granica kvantifikacije za pokazatelj perfluoroktansulfonska kiselina i njezine derivate je bila viša od zahtjeva za ispunjenje tehničke direktive, ali niža od PGK - SKVO, te je stoga napravljena ocjena.

Tablica 6. Pokazatelji za koje je granica kvantifikacije (LOQ) analitičkih metoda nije ispunjavala zahtjeve tehničke direktive u 2021. godini

Broj	Naziv prioritetne tvari	SKVO za PGK kopnene površinske vode (µg/l)	SKVO za MGK za kopnene površinske vode (µg/l)	Granica kvantifikacije (µg/l)	Granica kvantifikacije za ispunjenje tehničke direktive (µg/l)
28.	Benzo(a)piren	0,00017	0,27	0,00055	0,000051
30.	Spojevi tributilkositra	0,0002	0,0015	0,0005	0,00006
35.	Perfluoroktansulfonska kiselina i njezini derivati (PFOS)	0,00065	36	0,00049	0,000195
41.	Cipermetrin	0,000008	0,0006	0,00016	0,000024
44.	Heptaklor i heptaklor epoksid	2×10^{-7}	0,0003	0,00057	6×10^{-8}

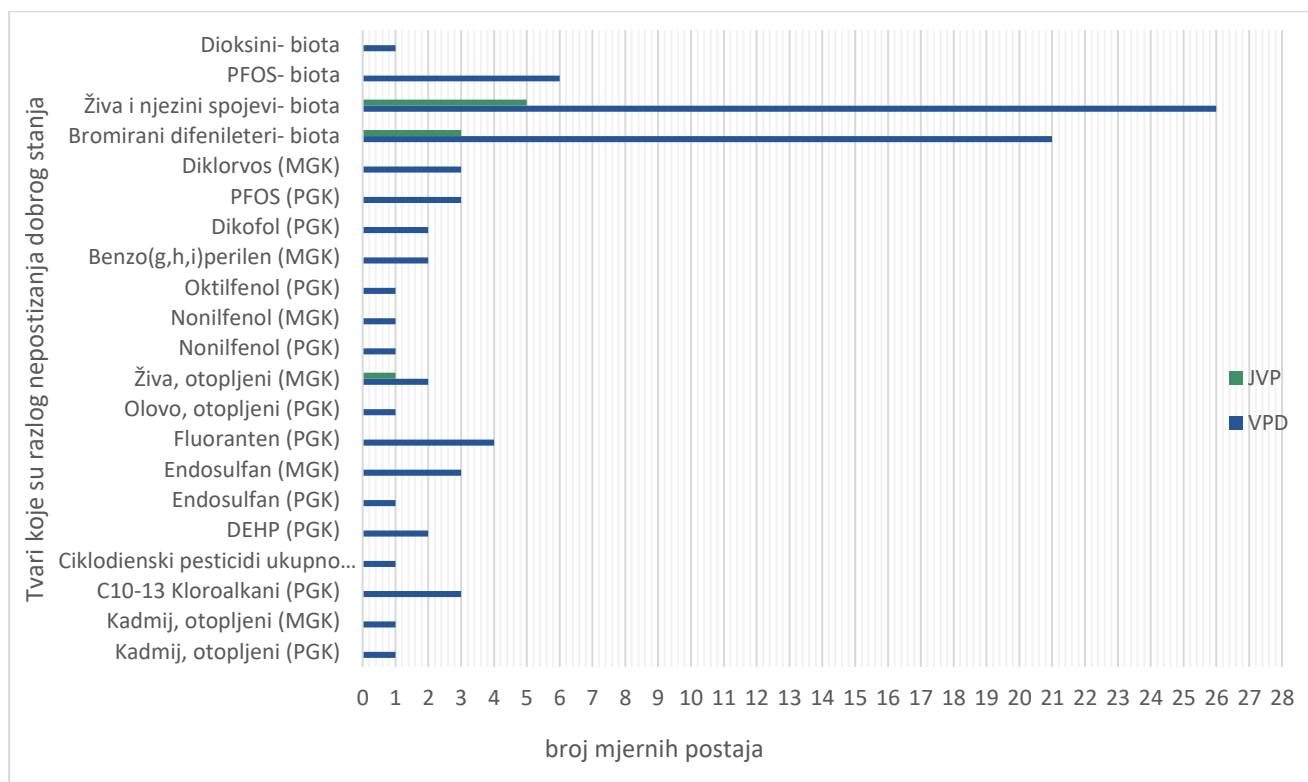
Dobro kemijsko stanje je utvrđeno na 192 mjerne postaje rijeka, što predstavlja 81 % mjernih postaja nadzornog i/ili operativnog monitoringa na rijekama, na kojima je obavljeno ispitivanje pokazatelja kemijskog stanja.



Slika 10. Kemijsko stanje na mjernim postajama nadzornog i operativnog monitoringa u rijekama u 2021. godini

Prema rezultatima monitoringa prioritarnih tvari u mediju *voda* na postajama vodnog područja rijeke Dunav nekoliko prioritarnih tvari prelaze definirane standarde kakvoće vodnog okoliša. Prema prosječnoj godišnjoj koncentraciji (PGK) na najviše mjernih postaja nije postignuto dobro stanje prema pokazateljima C₁₀-C₁₃ kloroalkani (3 mjerne postaje), fluoranten (4 mjerne postaje) i perfluoroktansulfonska kiselina i njezini derivati (3 mjerne postaje). Prema maksimalnoj godišnjoj koncentraciji (MGK) na najviše mjernih postaja nije postignuto dobro stanje prema pokazateljima endosulfan i diklorvos (3 mjerne postaje). Na jadranskom vodnom području dobro stanje prema MGK za živu i njezine spojeve nije postignuto na mjernoj postaji Ričica, Josetin most (Slika 11).

U ukupnu ocjenu kemijskog stanja ulazi i analiza prioritarnih tvari u *bioti* te je na temelju ocjene ustanovljeno da je na vodnom području rijeke Dunav na 26 mjernih postaja rijeka prema pokazatelju žive, na 21 mjernoj postaji prema bromiranim difenileterima, na 6 mjernih postaja prema PFOS-u i na jednoj mjernoj postaji prema dioksinima koncentracija bila viša od SKVO za biotu. Najviša izmjerena koncentracija za živu (99,53 µg/kg m.t.) i bromirane difeniletere (6,44 µg/kg m.t.) je zabilježena na mjernoj postaji Kupa Bubnjarci (16008), dok je najviša koncentracija za PFOS iznosila 54 µg/kg m.t. na mjernoj postaji Odra II., Čička poljana (51133). Na većini mjernih postaja na jadranskom vodnom području nije postignuto dobro kemijsko stanje zbog pokazatelja u bioti. Prema pokazatelju žive na 7 mjernih postaja je koncentracija bila viša od SKVO, dok je prema bromiranim difenileterima koncentracija bila viša na tri mjerne postaje.



Slika 11. Broj mjernih postaja na kojima nije postignuto dobro kemijsko stanje i tvari koje su razlog nepostizanja dobrog stanja u rijekama u 2021. godini

JVP - Jadransko vodno područje

VPD - Vodno područje rijeke Dunav

3.3 Popis praćenja

Popis praćenja sadrži tvari ili skupine tvari koje nisu obuhvaćene sustavnim monitoringom niti su predmet kontrole ispuštanja unutar važećih propisa, tako da o njihovoj pojavi i mogućim štetnim učincima u vodenom okolišu nema puno podataka. Uspostavljanje mehanizma kontrole i kvantifikacije mogućeg štetnog učinka kemijskih tvari koje dospijevaju u okoliš, a koriste se i nastaju prilikom obavljanja ljudskih djelatnosti osnovni je razlog donošenja Popisa praćenja. Redovite revizije i analize rezultata tvari s Popisa praćenja važan su preduvjet za uspješno funkcioniranje ovog mehanizma.

Stupanjem na snagu Provedbene odluke Komisije 2020/1161 od 4. kolovoza 2020. godine uspostavljen je Treći Popis praćenja za tvari koje je potrebno pratiti diljem Europske unije. Treći Popis praćenja uključuje 19 tvari.

S Trećeg Popisa praćenja uklonjeni su spojevi: 17-Beta-estradiol (E2), Estrone (E1), 17-Alfa-etinilestradiol (EE2), metiokarb, imidaklopid, tiaklopid, tiametoksam, klotianidin, acetamiprid, eritromicin, klaritromicin i azitromicin. Dodani su:

- farmaceutski spojevi sulfametoksazol, trimetoprim, venlafaksin i O-desmetilvenlafaksin,
- azolni spojevi klotrimazol, flukonazol, imazalil, ipkonazol, metkonazol, mikonazol, penkonazol, prokloraz, tebukonazol i tetrakonazol, te
- fungicidi dimoksistrobin i famoksadon.

Insekticid metaflumizon i antibiotici amoksicilin i ciprofloksacin s Drugog Popisa praćenja su zadržani.

Prema uvjetima propisanim u članku 33. Uredbe o standardu kakvoće voda izabrano je pet mjernih postaja (Tablica 7.) na kojima su određivane koncentracije tvari s Drugog Popisa praćenja tijekom 2021. godine.

Tablica 7. Mjerne postaje za određivanje koncentracija tvari s Trećeg Popisa praćenja u 2021. godini

Šifra	Mjerna postaja	Naziv vodotoka	Područje
10016	Sava, Jankomir	Sava	Urbano područje
10019	Sava, Rugvica	Sava	Urbano područje
12511	Jošava, nizvodno od Đakova	Jošava	Urbano i poljoprivredno područje
13001	Orljava, ispod autoceste	Orljava	Poljoprivredno područje
15351	Česma Obedišće	Česma	Urbano i poljoprivredno područje

Za provedbu monitoringa tvari s Popisa praćenja ne treba se udovoljavati tehničkim zahtjevima koji su definirani sukladno zahtjevu Direktive 2009/90/EZ o tehničkim

specifikacijama za kemijsku analizu i monitoring stanja voda, odnosno Pravilniku o posebnim uvjetima za obavljanje djelatnosti uzimanja uzoraka i ispitivanja voda (Narodne novine, broj 3/20), što predstavlja donekle ublažene kriterije za provedbu analiza. Maksimalno prihvatljive granice detekcije metoda za analizu tvari s Popisa praćenja prikazane su u Tablici 8. Tvari s popisa praćenja određivane su u Institutu za vode na LC-MS/MS instrumentu.

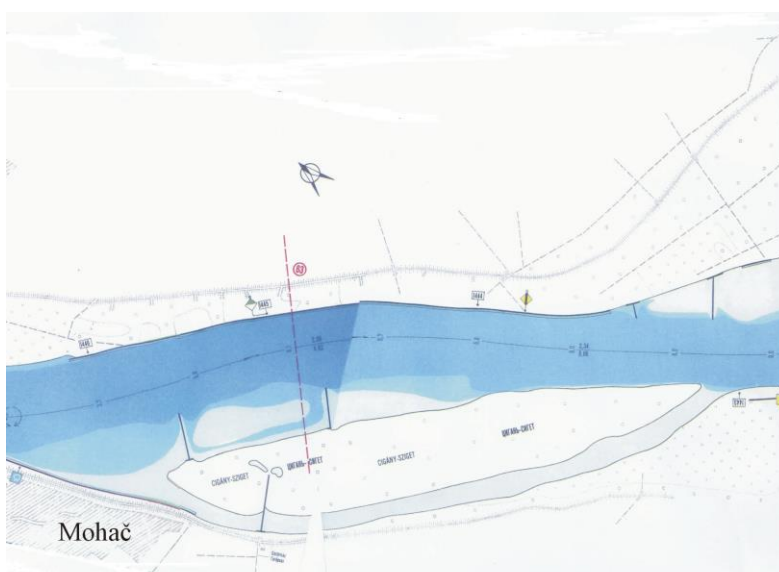
Tablica 8. Treći Popis praćenja i maksimalno prihvatljive granice detekcije korištene metode

Naziv tvari/skupine tvari	CAS broj	Indikativna metoda analize ^{1,2}	Najviša prihvatljiva granica detekcije metode (ng/l)
Metaflumizon	139968-49-3	LLE – LC-MS-MS ili SPE – LC-MS-MS	65
Amoksisilin	26787-78-0	SPE-LC-MS-MS	78
Ciprofloksacin	85721-33-1	SPE-LC-MS-MS	89
Sulfametoksazol	723-46-6	SPE-LC-MS-MS	100
Trimetoprim	738-70-5	SPE-LC-MS-MS	100
Venlafaksin i O-desmetilvenlafaksin	93413-69-5 93413-62-8	SPE-LC-MS-MS	6
<i>Azolni spojevi</i>		SPE-LC-MS-MS	
Klotrimazol	23593-75-1		20
Flukonazol	86386-73-4		250
Imazalil	35554-44-0		800
Ipkonazol	125225-28-7		44
Metkonazol	125116-23-6		29
Mikonazol	22916-47-8		200
Penkonazol	66246-88-6		1 700
Prokloraz	67747-09-5		161
Tebukonazol	107534-96-3		240
Tetrakonazol	112281-77-3		1 900
Dimoksistrobin	149961-52-4	SPE-LC-MS-MS	32
Famoksadon	131807-57-3	SPE-LC-MS-MS	8,5
¹ kako bi se osigurala usporedivost rezultata iz različitih država članica, sve se tvari moraju pratiti u ukupnim uzorcima vode			
² metode ekstrakcije: LLE - ekstrakcija tekuće-tekuće; SPE - ekstrakcija čvrstom fazom analitičke metode: LC-MS-MS - tekućinska kromatografija - spregnuta (tandemska) spektrofotometrija masa			

Na svim mjernim postajama je uzorkovanje obavljeno svaki mjesec tijekom 2021. godine te su analizirale sve tvari sa Trećeg popisa praćenja učestalošću od 12 puta godišnje. U Prilogu 4. prikazani su analitički rezultati ispitivanih pokazatelja na odabranim mjernim postajama površinskih voda. U posebnom retku navedene su granice kvantifikacije (LOQ) i granice detekcije (LOD) korištenih analitičkih metoda.

3.4 Radioaktivnost Dunava

Ispitivanje radioaktivnosti rijeke Dunav sustavno provodi Laboratorij za radioekologiju Zavoda za istraživanje mora i okoliša Instituta Ruđer Bošković, koji obavlja i obradu rezultata istraživanja. Ispitivanje se obavlja na hrvatsko - mađarskom graničnom profilu (Batina - Mohacs) u sklopu programa ispitivanja kakvoće voda na prekograničnim vodama na temelju potpisanog Sporazuma o vodnogospodarskim odnosima između Vlade Republike Hrvatske i Vlade Republike Mađarske. Svrha ispitivanja je kontrola mogućeg utjecaja nuklearne elektrane Paks, koja se nalazi uzvodno u Mađarskoj, na povećanje razine radioaktivnosti rijeke Dunav.



Profil uzorkovanja - Mohács



Profil uzorkovanja - Batina

Slika 12. Kartografski prikaz mjernih postaja Dunav Mohács / Dunav Batina

U skladu s točkom 2.1. Zapisnika o radu stručnjaka Potkomisije za zaštitu kvalitete voda Stalne hrvatsko - mađarske komisije za vodno gospodarstvo, potpisanog 8. prosinca 2020. godine, u tijeku 2021. godine obavljena su sljedeća mjerenja i to u jednom izlasku, sukladno Pravilniku Potkomisije za zaštitu kvalitete voda Stalne hrvatsko - mađarske komisije za vodno gospodarstvo:

1. Voda:

- a. ukupna beta: na tri točke graničnog profila (desna obala, sredina, lijeva obala) u nefiltriranom i filtriranom uzorku,
- b. gama spektrometrija: u kompozitnom uzorku filtrirane vode (desna obala, sredina i lijeva obala) i kompozitnom uzorku suspendirane tvari (desna obala, sredina i lijeva obala),
- c. ^{90}Sr : u kompozitnom uzorku filtrirane vode (desna obala, sredina i lijeva obala),
- d. ^3H : u filtriranom uzorku vode na jednoj točki graničnog profila (sredina);

2. Riba:

ukupna beta, gama spektrometrija i ^{90}Sr : u dva uzorka riba (po mogućnosti jedan uzorak riba grabežljivica, drugi uzorak riba biljojeda);

3. Sediment:

ukupna beta, gama spektrometrija i ^{90}Sr : u četiri uzorka sedimenta uzetog s obale;

4. Obraštaj:

ukupna beta i gama spektrometrija: u jednom uzorku obraštaja uzetog s nekog objekta u vodi (dno broda, plutača i slično).

U skladu s prihvaćenim programom, u 2021. godini je bilo predviđeno obaviti dvanaest uzorkovanja, dva zajednička te po 5 samostalnih i to naizmjenično na hrvatskoj strani i na mađarskoj strani. S obzirom na posebne okolnosti uzrokovane pandemijom COVID-19 došlo je do određenih odstupanja od dogovorenog programa uzorkovanja. Predviđeno zajedničko uzorkovanje na hrvatskoj strani u ožujku nije bilo moguće, te je uzorkovanje provela samo hrvatska strana. Kako niti u travnju zajedničko uzorkovanje nije bilo moguće, uzorkovanje je na isti datum provedeno zasebno na hrvatskoj i mađarskoj strani.

Rezultati mjerenja radioaktivnosti u uzorcima rijeke Dunav u 2021. godini uspoređeni su s mjerenjima radioaktivnosti obavljenim u vremenskom periodu od 1983. do 2020. godine, kao i mjerenjima obavljenim radi utvrđivanja „nultog“ stanja prije puštanja u pogon prvog bloka NE Paks (vremenski period od 1978. do 1982. godine).

Mjerenja radioaktivnosti uzoraka rijeke Dunav obavljena tijekom 2021. godine pokazuju da su radioaktivnosti dugoživućih fisijnih produkata bitno smanjene u odnosu na period neposredno poslije reaktorske nesreće u Černobilu. U većini uzoraka sakupljenih iz rijeke Dunav koncentracije/masene aktivnosti promatranih radionuklida su poprimile vrijednosti slične ili čak bitno niže u odnosu na one vrijednosti koje su mjerene u periodu utvrđivanja

„nultog“ stanja. Izuzetak su jedino riječni sedimenti u kojima je nivo masene aktivnosti ^{137}Cs još uvijek približno dva puta viši u odnosu na nivo mjereno tijekom utvrđivanja „nultog“ stanja.

Tijekom 2021. godine u uzorcima rijeke Dunav su detektirane i mjerene koncentracije/masene aktivnosti ^3H , ^{90}Sr i ^{137}Cs dok su koncentracije/masene aktivnosti svih ostalih praćenih umjetnih radionuklida bile ispod donje granice detekcije.

Na temelju izmjerenih koncentracija/maseni aktivnosti gama emitera, koncentracija/maseni aktivnosti ^{90}Sr i koncentracija aktivnosti ^3H u uzorcima iz rijeke Dunav sakupljenim tijekom 2021. godine može se tvrditi da nema vidljivih pokazatelja da je NE Paks tijekom 2021. godine svojim radom prouzrokovala povećanje nivoa radioaktivnosti u rijeci Dunavu.

4 Jezera

4.1 Ekološko stanje / potencijal

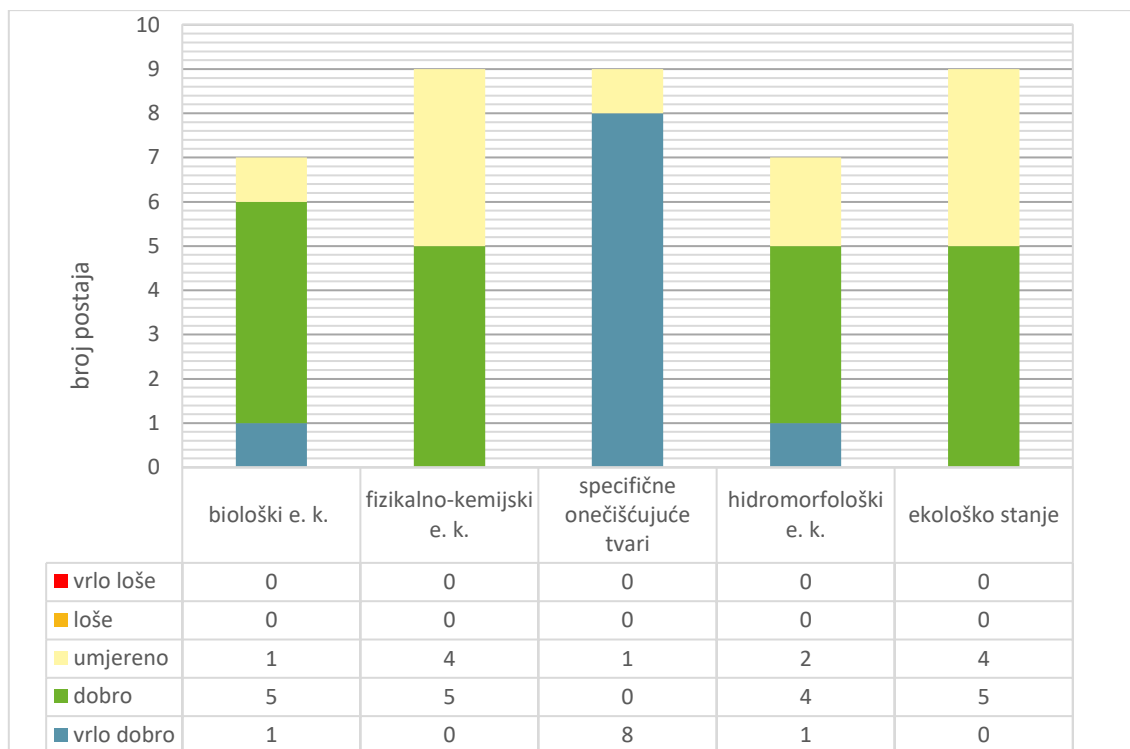
Od osam tipiziranih prirodnih jezera dva se nalaze na području podsliva rijeke Save (Plitvička jezera Kozjak i Prošće) a šest na jadranskom vodnom području (Vransko jezero na Cresu, Vransko jezero kod Biograda, Visovac, Baćinska jezera Crniševo i Oćuša i jezero Kuti). Netipizirano jezero Velo Blato na otoku Pagu se ubraja u prirodne stajačice i za ocjenu su korišteni standardi za tip HR-J_4. U programu monitoringa su bile i 42 mjerne postaje u stajaćicama koje nisu prirodnog porijekla, od kojih 13 na području podsliva rijeke Save, 11 na području podsliva rijeka Drave i Dunava i 17 na jadranskom vodnom području.

Monitoring bioloških elemenata kakvoće se zbog dobre pouzdanosti ocjene provodi trogodišnjom učestalošću, te se rezultati monitoringa prikupljeni u 2019., 2020. i 2021. godini koriste za ocjenu ekološkog stanja za 2021. godinu. Tamo gdje nije bilo mjerenja u ovom razdoblju korišten je podatak iz 2018. godine. Monitoring hidromorfoloških elemenata provodi se jednom u šest godina, te se ocjena za 2021. godinu temelji na rezultatima monitoringa prikupljenima u razdoblju od 2017. do 2021. godine. Monitoring fizikalno - kemijskih i kemijskih elemenata se provodi svake godine.

Za pet jezera je utvrđeno dobro *ekološko stanje*, a za četiri jezera umjereno. U Vranskom jezeru kod Biograda umjereno stanje je utvrđeno prema makrozoobentosu, ribama, salinitetu, proziranosti, nitratima, ukupnom dušiku i adsorbilnim organskim halogenima (AOX), u Vranskom jezeru na Cresu i jezeru Crniševo su bile prekoračene granične vrijednosti za KPK-Mn, a u jezeru Kuti za prozirnost. U Baćinskim jezerima je i ocjena prema hidrološkim elementima bila umjerena.

Biološki elementi kakvoće su ispitivani u 2019. godini te je najbolje stanje utvrđeno prema makrozoobentosu: vrlo dobro u svim jezerima osim Vranskog jezera kod Biograda. U Vranskom jezeru na Cresu utvrđeno je najbolje stanje prema biološkim elementima: vrlo dobro stanje prema fitoplanktonu, makrofitama, makrozoobentosu i ribama te dobro stanje prema fitobentosu.

Pregled ekološkog stanja jezera nalazi se u Prilogu 5. ovog izvješća.

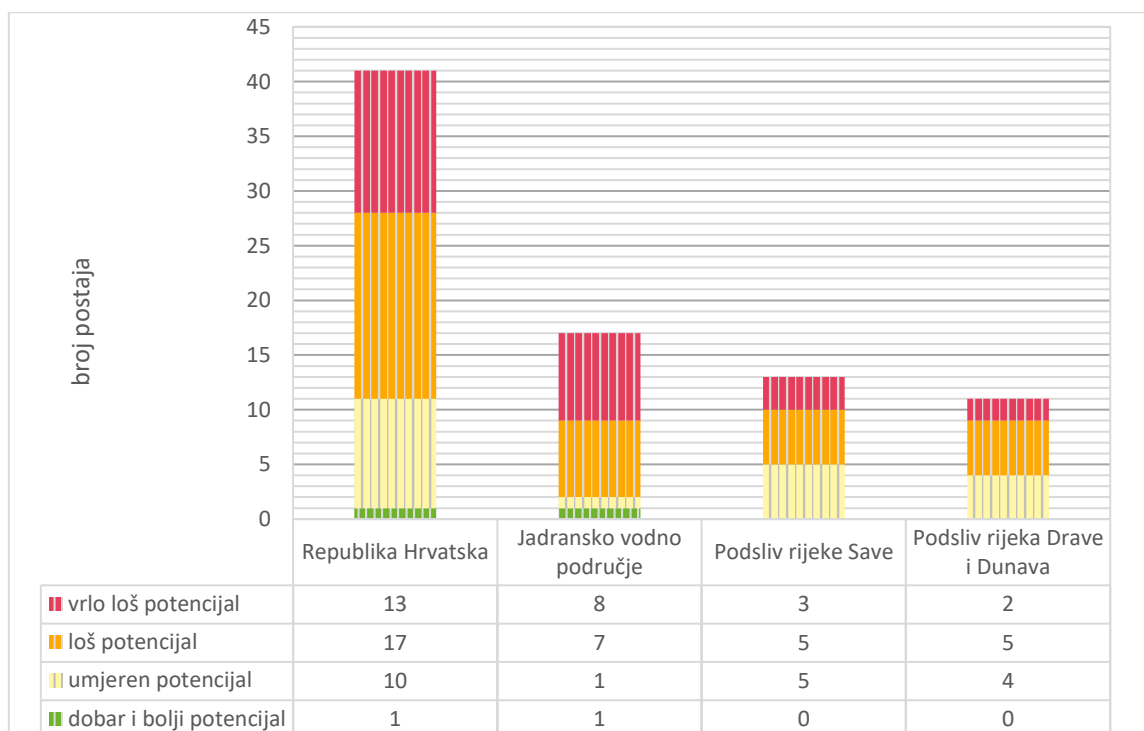
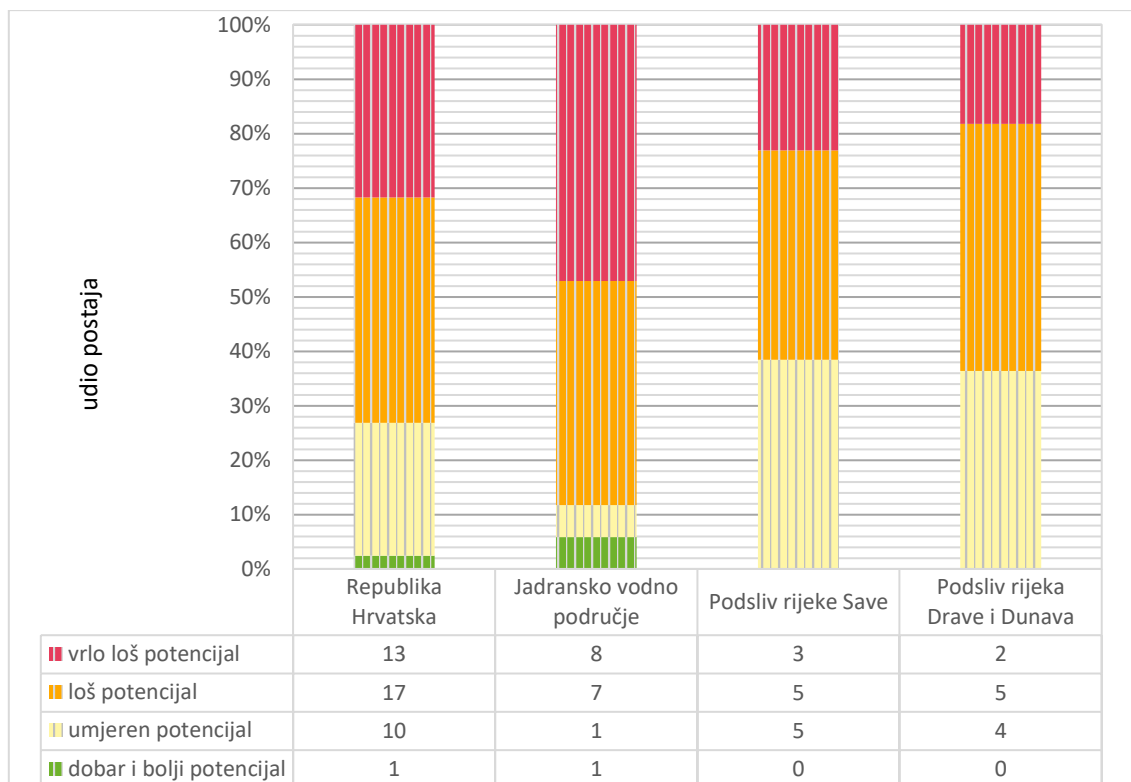


Slika 13. Ekološko stanje u prirodnim jezerima u 2021. godini prema elementima kakvoće

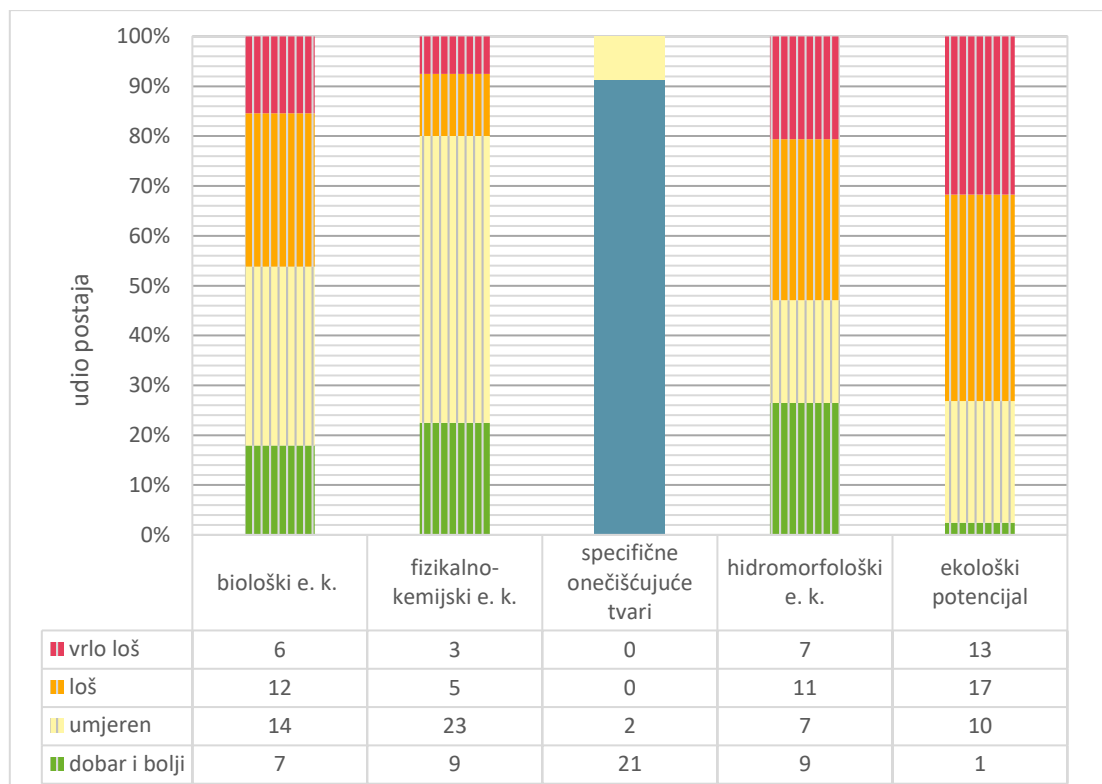
Dobar i bolji *ekološki potencijal* je utvrđen samo za akumulaciju Opsenica Jurjević. Značajna promjena broja postaja na kojima nije postignut dobar i bolji potencijal u odnosu na ocjenu u prethodnim godinama povezuje se s objedinjenom ocjenom za biološke elemente kakvoće, koja obuhvaća rezultate monitoringa iz 2019., 2020. i 2021. godine, objedinjenom ocjenom za hidromorfološke elemente kakvoće te novim standardima kakvoće za prateće fizikalno - kemijske pokazatelje. Postotno je najviše akumulacija u lošem potencijalu, čak 45 % (Slika 14.). Na području podsliva rijeke Save je najveći postotak vodnih tijela akumulacija u umjerenom ekološkom potencijalu (38 %), a na jadranskom vodnom području najveći postotak akumulacija u vrlo lošem potencijalu (47 %).

Kada se promatraju pojedinačni elementi kakvoće, može se uočiti da je prema specifičnim onečišćujućim tvarima čak 91 % akumulacija u vrlo dobrom / dobrom stanju, dok je postotak postaja u dobrom i boljem potencijalu prema ostalim elementima kakvoće ujednačen (od 18 do 26 %) (Slika 15.).

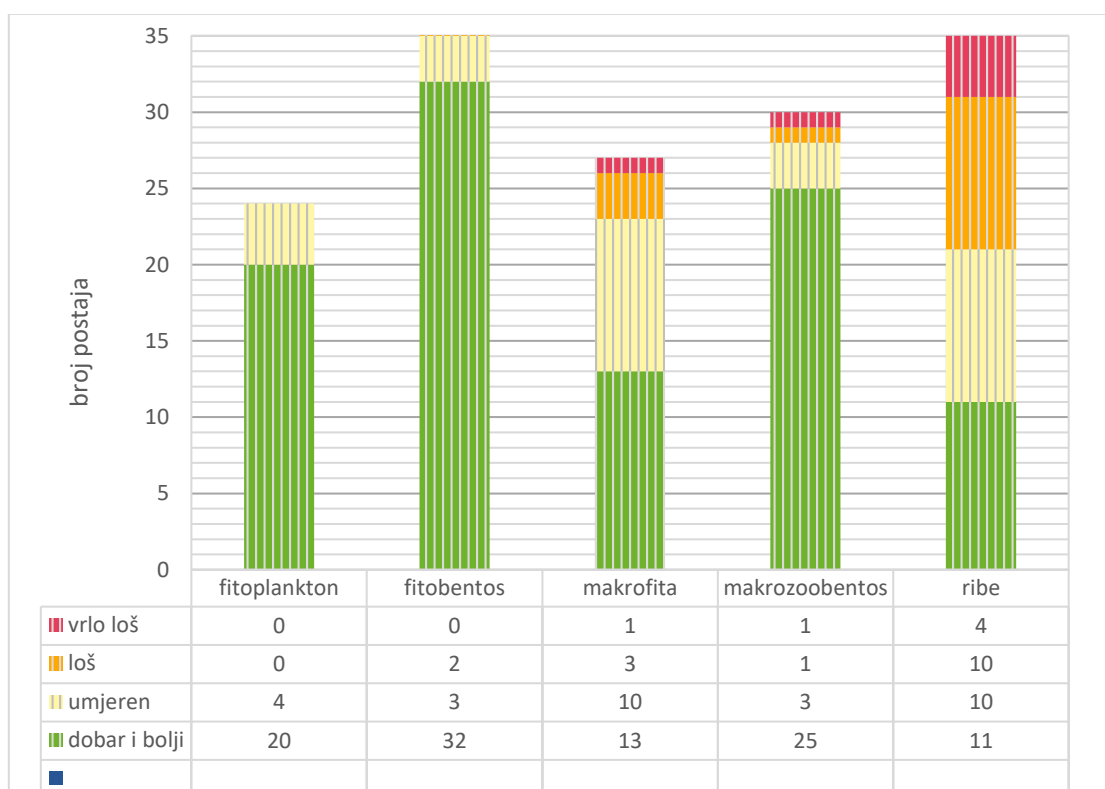
Najbolji ekološki potencijal je utvrđen prema fitobentosu (32 akumulacije) te fitoplanktonu (20 akumulacija) i makrozoobentosu (25 akumulacija). Prema makrofitama je dobar i bolji potencijal utvrđen u 13 akumulacija, a prema ribama u 11 akumulacija (Slika 16.). U čak 31 akumulaciji je utvrđen umjeren, loš ili vrlo loš potencijal s obzirom na fizikalno - kemijske elemente kakvoće, a pokazatelji koji su u najvećoj mjeri bili razlog nepostizanja dobrog potencijala su prozirnost, BPK₅, KPK - Mn, nitrati i ukupni dušik.



Slika 14. Ekološki potencijal u akumulacijama u 2021. godini



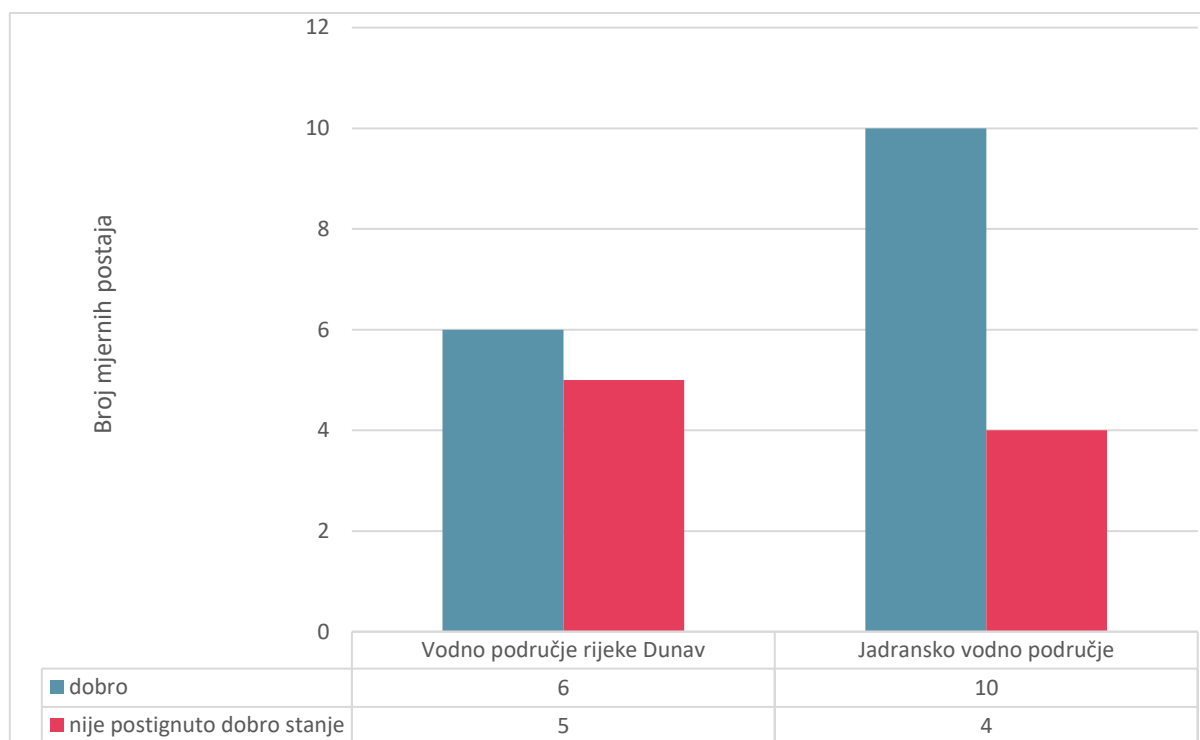
Slika 15. Ekološki potencijal u akumulacijama u 2021. godini prema elementima kakvoće



Slika 16. Ekološki potencijal u akumulacijama u 2021. godini prema biološkim elementima kakvoće

4.2 Kemijsko stanje

Monitoringom kemijskog stanja koji je obavljen 2021. godine dobro kemijsko stanje je utvrđeno na 16 jezera, što predstavlja 60 % mjernih postaja nadzornog i/ili operativnog monitoringa u jezerima. Na vodnom području rijeke Dunav šest jezera su bila u dobrom kemijskom stanju, a na jadranskom vodnom području deset jezera (Slika 17). Pregled kemijskog stanja s pojedinačnim pokazateljima kemijskog stanja nalazi se u Prilogu 3. ovog izvješća.



Slika 17. Kemijsko stanje u jezerima u 2021. godini

Razlog nepostizanja dobrog stanja u jezerima je uglavnom sadržaj žive u bioti te koncentracija žive u vodi. U četiri jezera dunavskog vodnog područja koncentracije žive u bioti su bile neznatno više od SKVO te je najveća koncentracija zabilježena na mjernoj postaji akumulacija Borovik (21030) i iznosila je 29,35 $\mu\text{g}/\text{kg m.t.}$. Na jadranskom vodnom području su vrijednosti žive u bioti premašivale SKVO u Vranskom jezeru na Cresu (75,7 $\mu\text{g}/\text{kg m.t.}$) i Visovačkom jezeru (35,7 $\mu\text{g}/\text{kg m.t.}$). Dodatno je u jezeru Rakitje srednja godišnja koncentracija pokazatelja PFOS premašivala SKVO za vodu.

5 Sediment u rijekama i jezerima

Planom praćenja stanja voda u 2021. godini predviđeno je praćenje kakvoće sedimenta na 89 mjernih postaja nadzornog i operativnog monitoringa rijeka i jezera. Među njima je određeno 19 postaja za dugoročno praćenje trenda onečišćujućih tvari u sedimentu. Kako u Republici Hrvatskoj još uvijek nema standarda za ocjenu kakvoće sedimenta, rezultati iz 2021. godine su uspoređeni s onima iz prethodnih godina, a s ciljem dobivanja boljeg uvida u pozitivne ili negativne promjene s obzirom na masene udjele ispitivanih pokazatelja. Svi rezultati iskazani su u odnosu na masu suhog sedimenta.

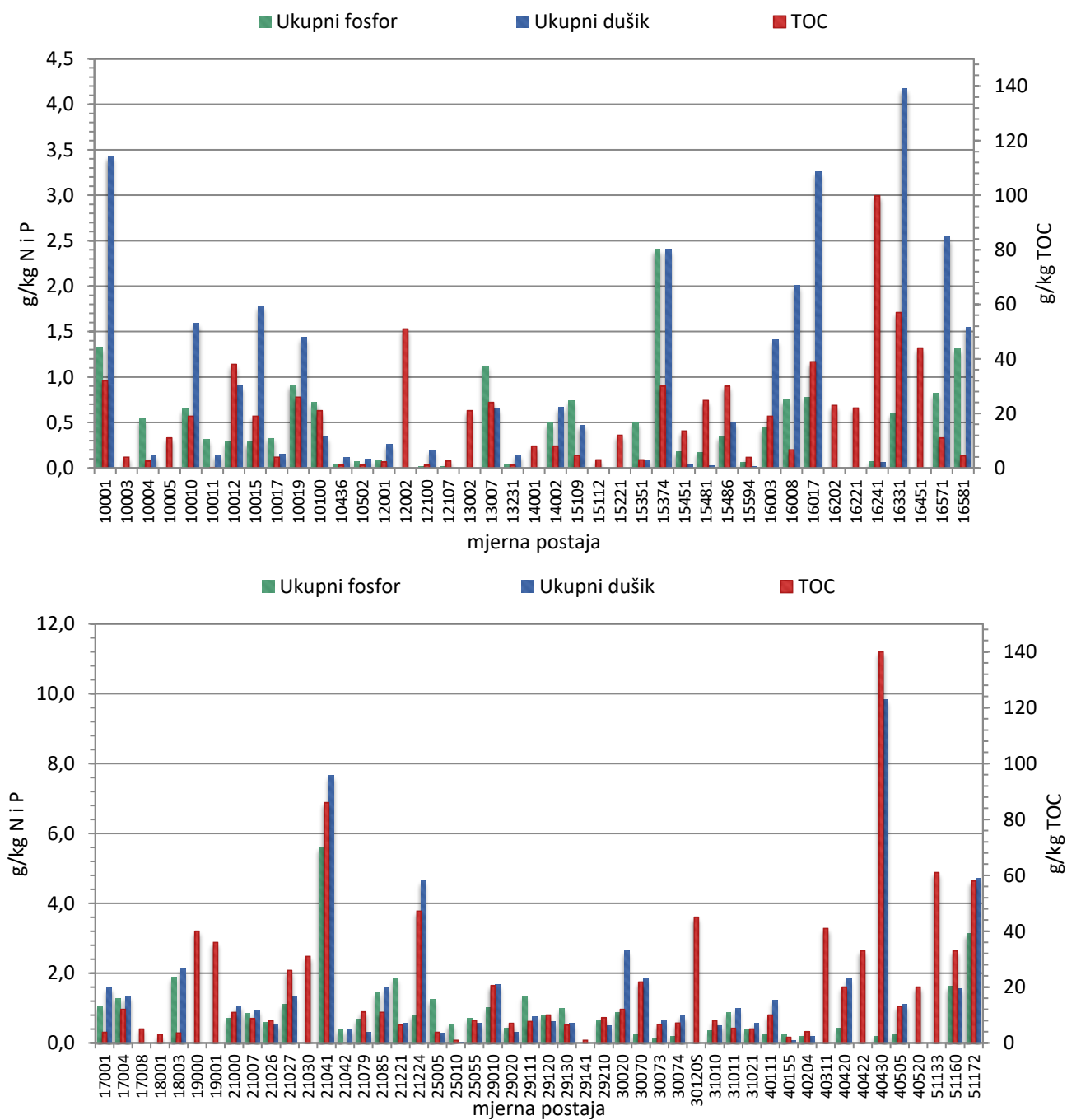
Tablica 9. Mjerne postaje ispitivanja sedimenta u 2021. godini

Redni broj	Šifra	Naziv	Koordinata x	Koordinata y	Dugoročno praćenje trenda u sedimentu
1	10001	Sava, nizvodno od Županje	673002	4991292	DA
2	10003	Sava, nizvodno od utoka Bosne	657883	4993086	
3	10004	Sava, uzvodno od utoka Bosne	655375	4993621	
4	10005	Sava, nizvodno od Slavenskog Broda	623786	5001181	
5	10010	Sava, Jasenovac, uzvodno od utoka Une	532602	5014401	
6	10011	Sava, nizvodno od utoka Kupe, Lukavec	503043	5029060	DA
7	10012	Sava, Galdovo	490944	5037703	
8	10015	Sava, Petruševac	466240	5069922	
9	10017	Sava, Drenje - Jesenice	436955	5080610	DA
10	10019	Sava, Rugvica	478969	5067424	DA
11	10100	Sava, Račinovci	694409	4970869	
12	10436	Šumetlica, uzvodno od Visoke Grede	566053	5010113	
13	10502	Rešetarica, Vrbje	573410	5005739	
14	12001	Bosut, nizvodno od Vinkovaca	680357	5012453	
15	12002	Bosut, Apševci	702475	4995332	
16	12100	Spačva, Lipovac	702616	4994900	
17	12107	Kanal Dren, kod Ivankova	674721	5019315	
18	13002	Orljava, most u Pleternici	602381	5017081	
19	13007	Orljava, Kuzmica	598415	5022007	
20	13231	Kutjevačka rijeka, Knežci	609730	5023043	
21	14001	Una, most na utoku	532402	5013598	
22	14002	Una, Hrvatska Kostajnica	503908	5009127	DA
23	15109	Pakra, Jagma	547435	5031266	
24	15112	Akumulacija Pakra, Banova Jaruga	530317	5032664	
25	15221	Ilova, Veliko Vukovje	531988	5036664	
26	15351	Česma, Obedišće	504550	5054072	DA
27	15374	Glogovnica, Koritna	498842	5080622	
28	15451	Križ, Novoselec	499850	5052118	
29	15481	Lonja, nizvodno od Ivanić Grada	491701	5060617	
30	15486	Oreščak, na cesti Sveti Ivan Zelina - Hrastje	483085	5092364	
31	15594	Lateralni kanal Deanovac, cesta Ivanić Grad - Crna Humka	494110	5058987	
32	16003	Kupa, Šišinec	466999	5034260	DA
33	16008	Kupa, Bubnjarci	410861	5056789	
34	16017	Kupa, Ozalj	420180	5053313	
35	16202	Kupa, Mala Gorica	479748	5037509	
36	16221	Glina, Glina	467296	5021876	
37	16241	Spojni kanal (vt749), Jastrebarsko - Domagović	433993	5054431	
38	16331	Korana, Velemerić	429153	5028370	DA

Redni broj	Šifra	Naziv	Koordinata x	Koordinata y	Dugoročno praćenje trenda u sedimentu
39	16451	Mrežnica, Mostanje	426482	5036651	
40	16571	Dobra, Gornje Pokupje	423345	5046789	
41	16581	Dobra, Luke	390782	5025156	
42	17001	Krapina, Zaprešić	447392	5077436	
43	17004	Krapina, Bedekovčina	460878	5099822	
44	17008	Krapina, Kupljenovo	447116	5088518	
45	18001	Sutla, Harmica	436684	5083915	
46	18003	Sutla, Prišlin	434100	5119648	
47	19000	Plitvička jezera, Prošćansko jezero	428909	4969468	
48	19001	Plitvička jezera, jezero Kozjak	429547	4972304	
49	21000	Baranjska Karašica, Batina	681655	5082248	
50	21007	Vučica, Petrijevci	657695	5055049	
51	21026	Županijski kanal, Vaška	590839	5076171	
52	21027	Vuka, Tordinci	680124	5027576	
53	21030	Akumulacija Borovik	632339	5029124	
54	21041	Trnava III., most na cesti Čakovec - GP Goričan	514288	5141115	
55	21042	Lateralni kanal, most na cesti Čakovec - Mihovljan	496304	5139701	
56	21079	Bistra Koprivnička, most kod Molvi	541012	5109555	
57	21085	Bednja, Mali Bukovec	518363	5127947	
58	21221	Javorica, Slatina	593934	5065598	
59	21224	Slatinska Čađavica, Slatina	598162	5065386	
60	25005	Drava, Belišće	649293	5062966	
61	25010	Drava, vikend naselje Karašica	663164	5053239	
62	25055	Drava, prije utoka u Dunav	684592	5048622	DA
63	29010	Dunav, Batina, granični profil	680818	5084291	
64	29020	Dunav, Ilok - most	726062	5014105	DA
65	29111	Drava, Donji Miholjac - Dravasabolcs	632235	5072878	DA
66	29120	Drava, Terezino Polje - Barcs	574561	5089966	DA
67	29130	Drava, Botovo - Ortilos	533799	5122489	
68	29141	Drava, Legrad	529130	5128672	
69	29210	Mura, Goričan	514701	5142177	DA
70	30020	Čabranka, utok u Kupu - most	359365	5044437	
71	30070	Jezero Bajer	359910	5020145	
72	30073	Jezero Lepenica	359072	5021606	
73	30074	Ličanka, most na cesti prema retenciji Potkoš	360741	5018674	
74	30120S	Vransko jezero, Cres	333460	4970496	
75	31010	Mirna, Portonski most	283589	5027891	DA
76	31011	Mirna, Kamenita vrata	299491	5031904	
77	31021	Raša, most Potpićan	309687	5008110	DA
78	40111	Cetina, Radmanove mlinice	520914	4810797	DA
79	40155	Neretva, Metković	594525	4768708	DA
80	40204	Zrmanja, Berberov Buk	442116	4895311	DA
81	40311	Vransko jezero, Biograd na Moru	423307	4865526	
82	40420	Visovačko jezero, Visovac	457863	4857816	DA
83	40422	Krka, Manastir	459260	4869212	
84	40430	Orašnica, prije utoka u Krku	476070	4877100	
85	40505	Matica Rastok / izvor Banja	574739	4785067	
86	40520	Baćinska jezera, jezero Crniševo	574000	4770891	
87	51133	Odra II., Čička poljana	474858	5059371	
88	51160	potok Vranić	474958	5057096	
89	51172	potok Črnc V., uz autocestu	480962	5068849	

5.1 Sadržaj sedimenta u 2021. godini

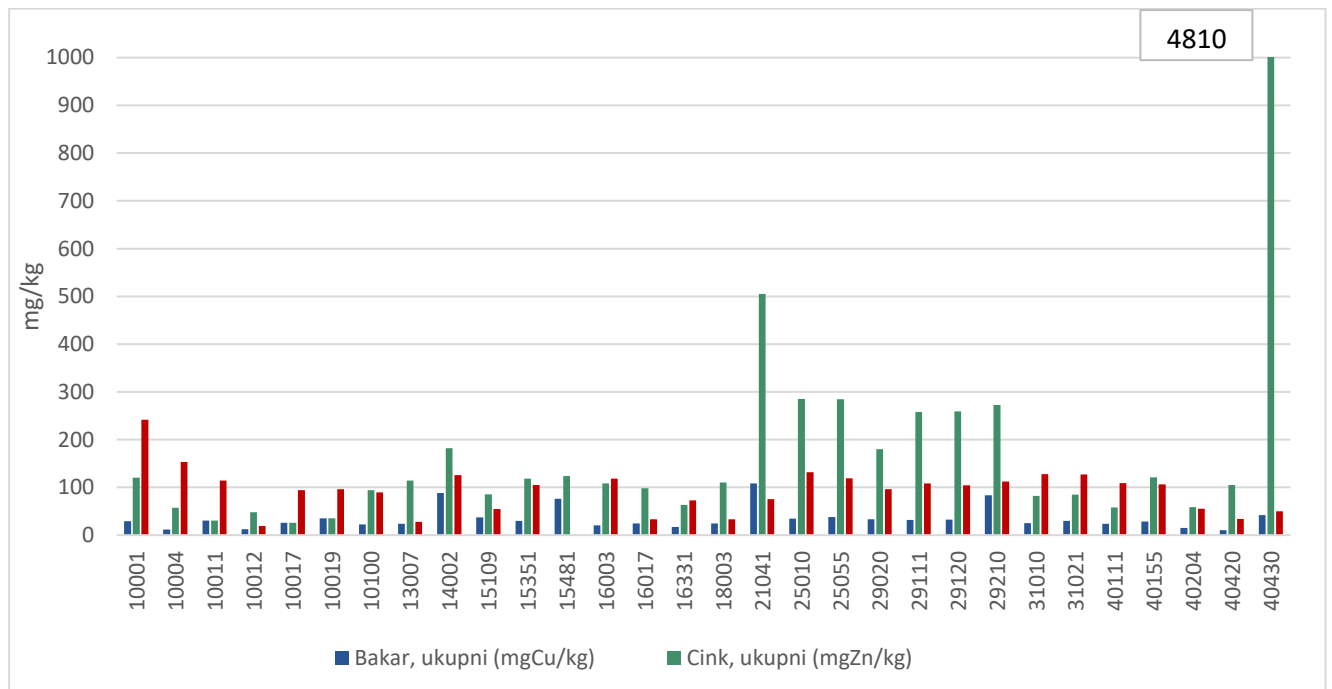
Sadržaj ukupnog fosfora, ukupnog dušika i ukupnog organskog ugljika (TOC) u sedimentima obuhvaćenim monitoringom kretali su se u rasponima od 0,0128 do 5,616 g/kg (TP), od 0,015 do 9,84 g/kg (TN) te od 0,0005 do 140 g/kg (TOC).



Slika 18. Koncentracije TN, TP i TOC u sedimentu u 2021. godini

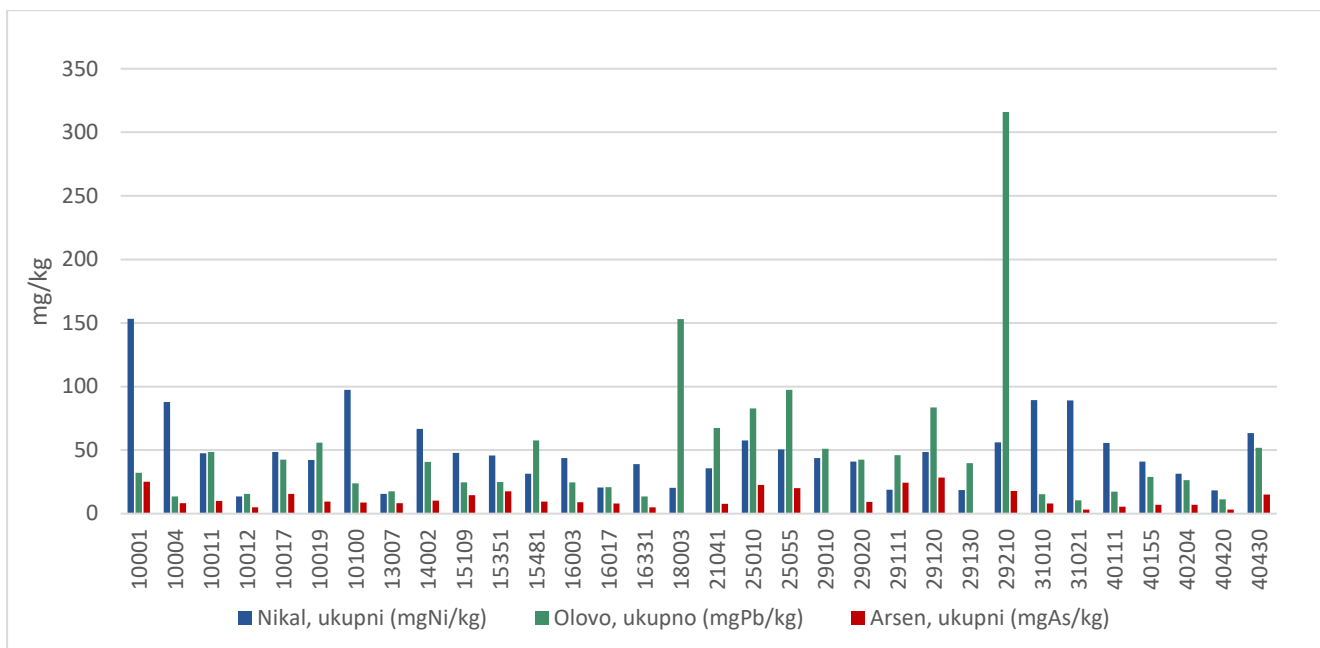
Iz grafičkog prikaza je vidljivo da je najviša koncentracija ukupnog dušika zabilježena na mjernoj postaji 40430 (Orašnica, prije utoka u Krku) i iznosila je 9,84 g/kg dok je najviša koncentracija ukupnog fosfora zabilježena na mjernoj postaji 21041 (Trnava III., most na cesti Čakovec - GP Goričan) i iznosila je 5,616 g/kg.

Sadržaj metala u sedimentima rijeka bio je u sljedećim rasponima: bakar od 10,28 do 108 mg/kg; cink od 25,6 do 4810 mg/kg; krom od 19 do 242 mg/kg (Slika 19).



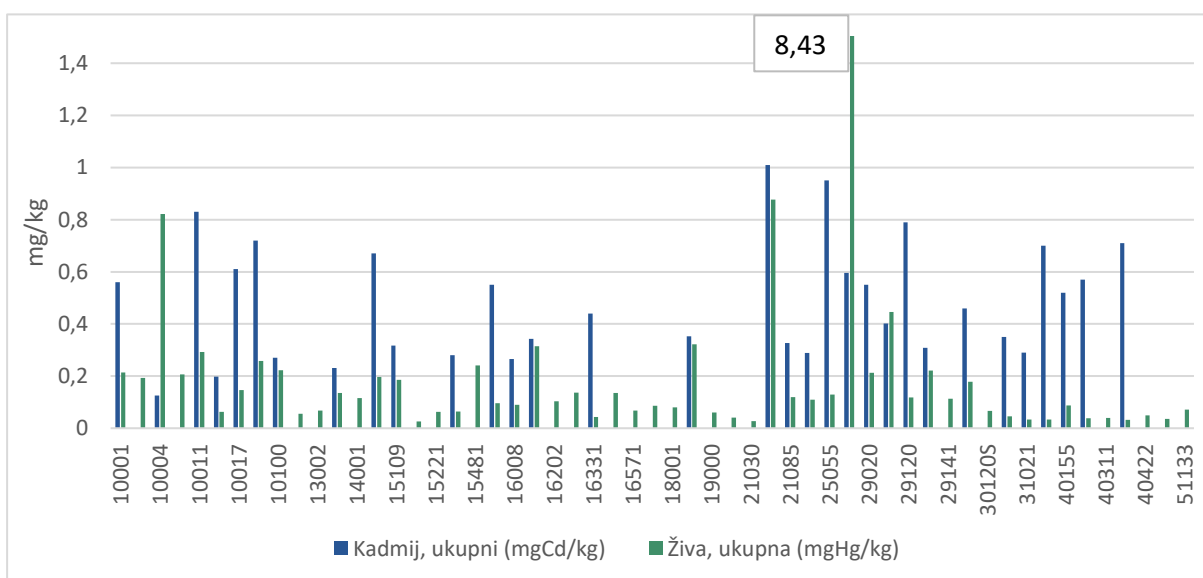
Slika 19. Koncentracije bakra, cinka i kroma u sedimentu u 2021. godini

Na Slici 20 su prikazane koncentracije nikla, olova i arsena koje su se kretale u rasponima: nikal od 13,4 do 153,2 mg/kg; olovo od 10,4 do 316 mg/kg; arsen od 3,1 do 28,4 mg/kg.



Slika 20. Koncentracije nikla, olova i arsena u sedimentu u 2021. godini

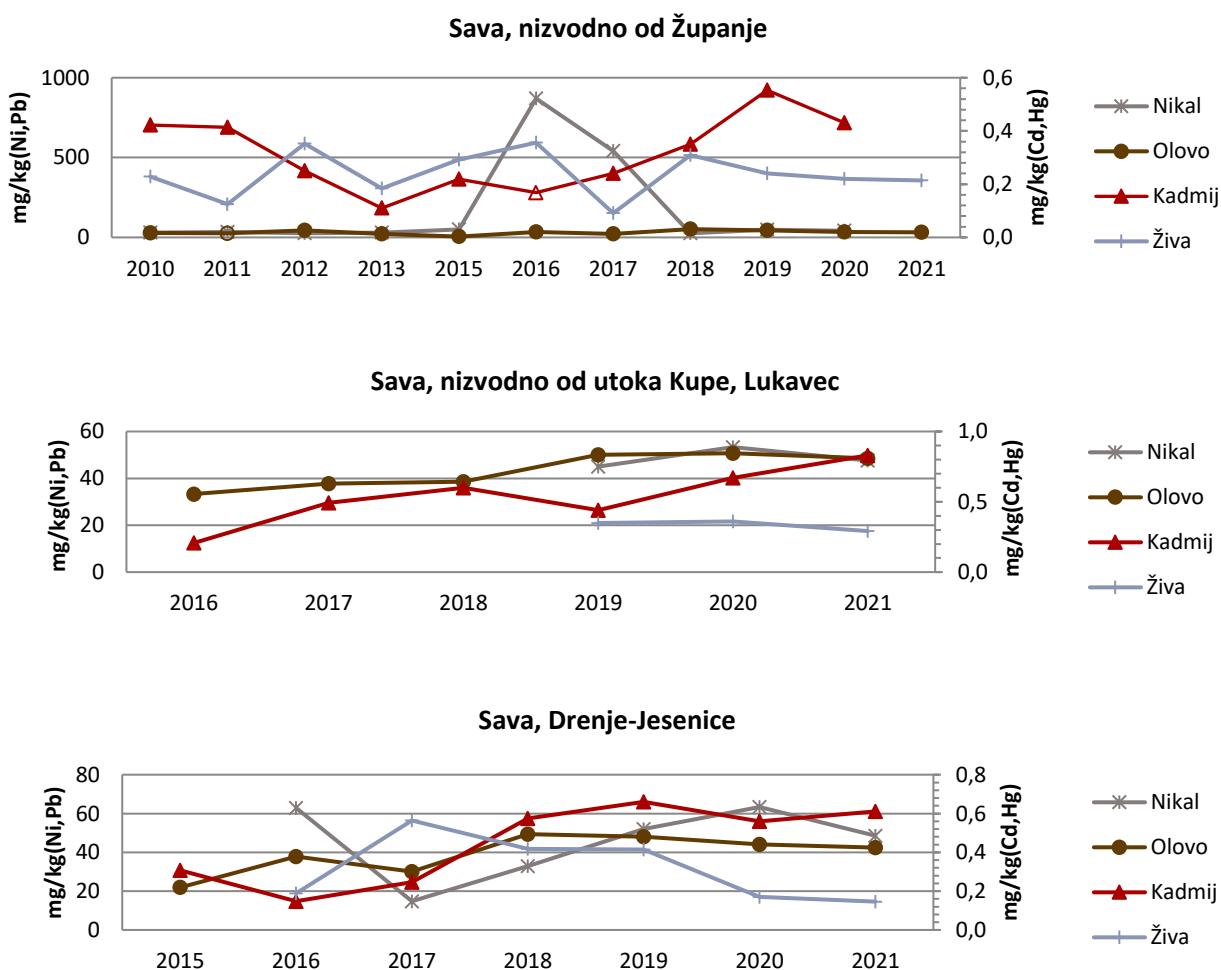
Koncentracije kadmija i žive prikazane su na Slici 21 te su vrijednosti bile u rasponu: kadmij od 0,126 do 1,01 mg/kg; živa od 0,026 do 8,43 mg/kg. Najizraženiji porast žive zabilježen je na mjernoj postaji 29010 (Dunav Batina) i iznosila je 8,43 mg/kg. Porast ili smanjenje koncentracija metala poput olova, nikla, žive i kadmija uglavnom se može povezati s njihovim povećanim ili smanjenim unosom iz antropogenih izvora.



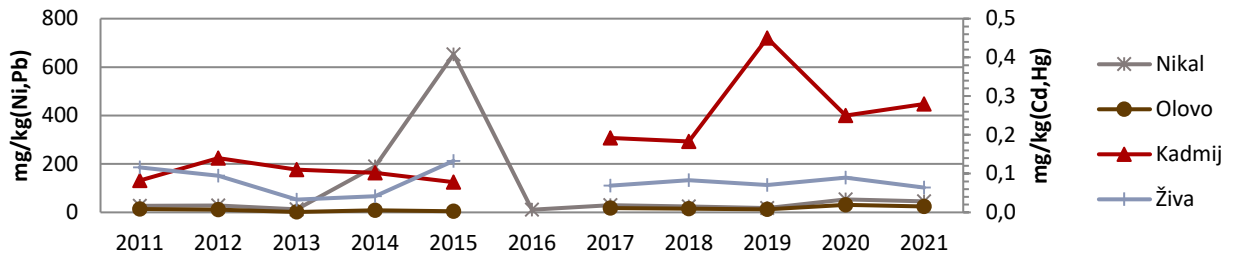
Slika 21. Koncentracije kadmija i žive u sedimentu u 2021. godini

5.2 Promjena sadržaja metala u sedimentima u razdoblju od 2010. do 2021. godine

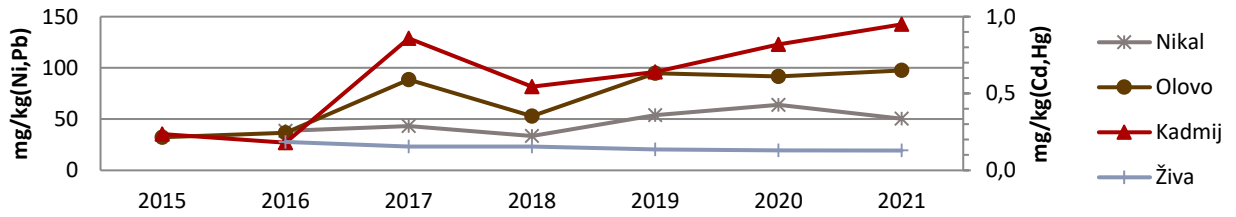
Na Slici 22. prikazana je usporedba koncentracija nikla (Ni), olova (Pb), kadmija (Cd) i žive (Hg) u sedimentu na nekim mjernim postajama za praćenje trenda vodnog područja rijeke Dunav i jadranskog vodnog područja kroz vremensko razdoblje 2010. - 2021. Treba napomenuti da je sediment uzorkovan jednom u godini dana i trendom se ne može sa sigurnošću prikazivati kretanje koncentracija ispitivanih metala. Jedino na mjernim postajama Drava, Donji Miholjac, Cetina, Radmanove mlinice i Visovačko jezero, Visovac su provedene analize za cijelo vremensko razdoblje od 2010. do 2021. godine. Vrijednosti izmjerenih teških metala prikazane su na logaritamskoj skali. Usporedba sadržaja ispitivanih metala u sedimentu ukazuje na kontinuirani rast kadmija na mjernim postajama u rijekama Dravi i Savi, dok je na ostalim mjernim postajama trend sadržaja metala uglavnom ujednačen.



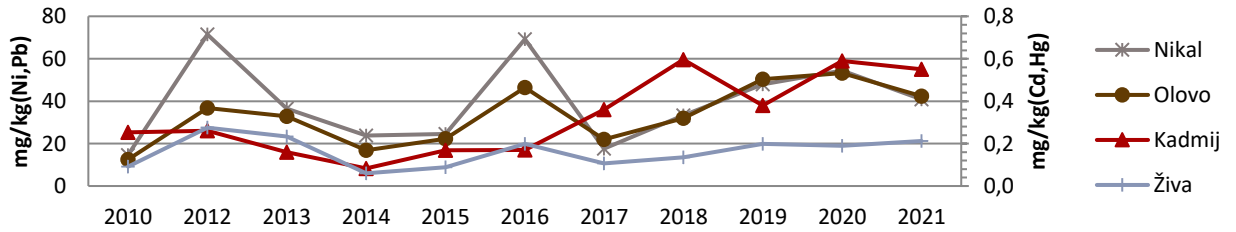
Česma, Obedišće



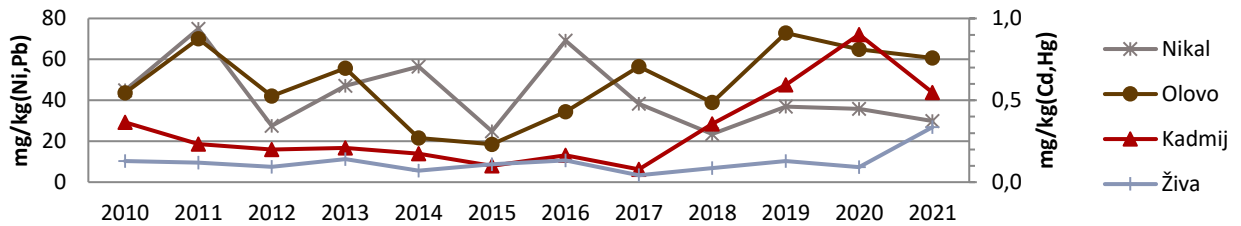
Drava, prije utoka u Dunav



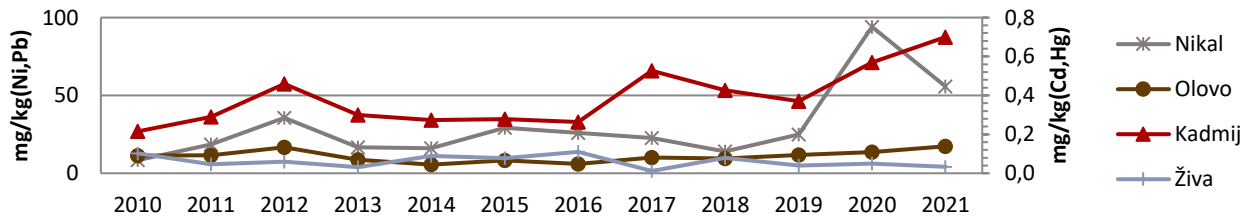
Dunav, Ilok - most

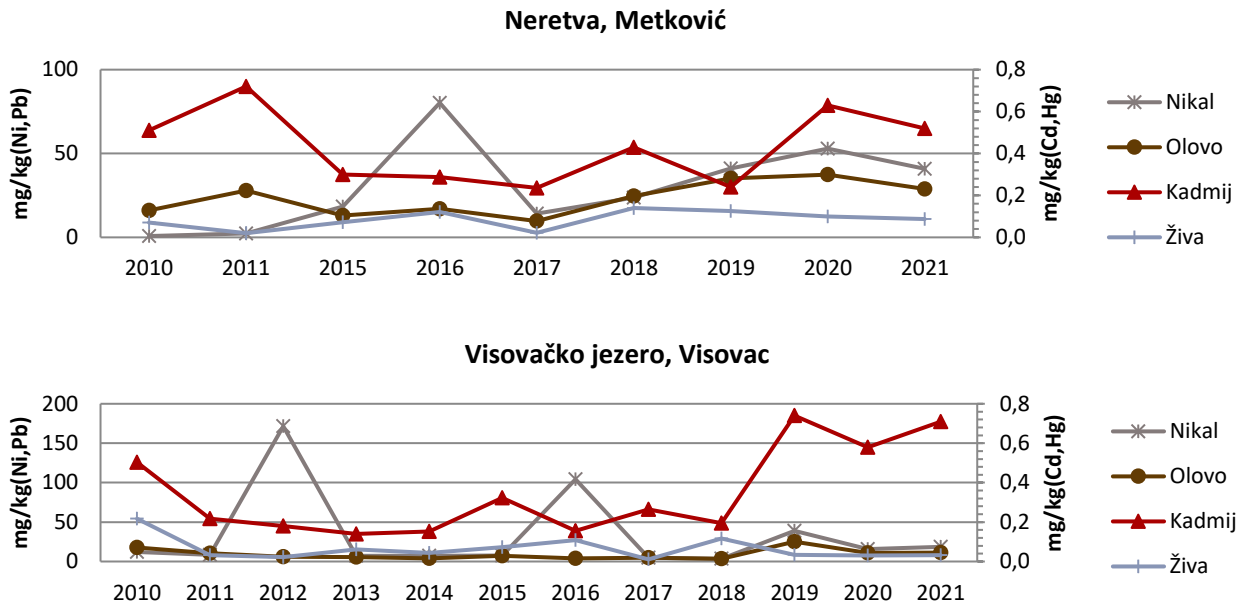


Drava, Donji Miholjac-Dravasabolc



Cetina, Radmanove mlinice





Slika 22. Sadržaj metala Ni, Pb, Cd i Hg u sedimentima rijeka kroz razdoblje 2010. – 2021. godina

6 Priobalne vode

U priobalnim vodama je tijekom 2021. godine proveden nadzorni monitoring na ukupno 80 mjernih postaja na 36 vodnih tijela. Monitoring osnovnih fizikalno - kemijskih elemenata kakvoće i fitoplanktona proveden je na 45 mjernih postaja, monitoring bioloških elemenata kakvoće makrofita - makroalge na 14 mjernih postaja, dok su makrofita - morske cvjetnice praćene na 21 mjernoj postaji i makrozoobentos na 5 mjernih postaja. Specifične onečišćujuće tvari su praćene na 38 mjernih postaja.

Monitoring prioritetnih tvari u vodi tijekom 2021. godine je proveden na 37 mjernih postaja, dok su prioritetne tvari u bioti (ribe i školjke) praćene na 31 mjernoj postaji na ukupno 33 vodnih tijela priobalnih voda.

Tablica 10. Popis prioritetnih tvari praćenih u priobalnim vodama tijekom 2021. godine

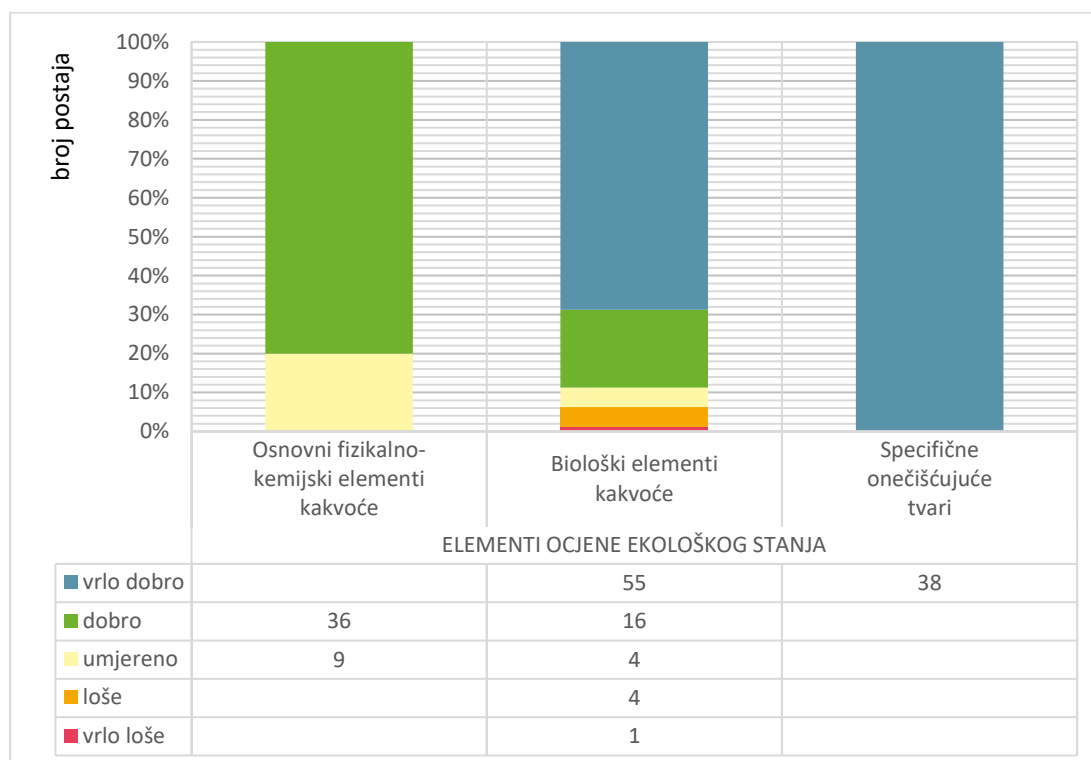
Voda		Biota	
Redni broj prema Uredbi o standardu kakvoće voda	Naziv prioritetne tvari	Redni broj prema Uredbi o standardu kakvoće voda	Naziv prioritetne tvari
(1)	Alaklor	(5)	Polibromirani difenileteri (ŠK)
(3)	Atrazin	(15)	Fluoranten (RB)
(4)	Benzen	(16)	Heksaklorobenzen (RB)
(6)	Kadmij i njegovi spojevi	(17)	Heksaklorobutadien (RB)
(6a)	Ugljikov tertaklorid	(21)	Živa i njezini spojevi (RB)
(8)	Klorfenvinfos	(28)	Poliaromatski ugljikovodici (PAH) (benzo(a)piren) (ŠK)
(9)	Korpirifos (klorpirifos-etil)	(34)	Dikofol (RB)
(9a)	ciklodienski pesticidi (aldrin, dieldrin, endrin, izodrin)	(35)	Perfluorooktansulfonska kiselina i njezini derivati (PFOS) (RB)
(9b)	Ukupni DDT	(37)	Dioksini i spojevi poput dioksina (RB)
(9b)	4,4' DDT	(43)	Heksabromociklododekan (HBCDD) (RB)
(10)	1,2 dikloretan	(44)	Heptaklor i heptaklorepkosid (RB)
(11)	Diklormetan		
(12)	DEHP -Di(2-etilheksil)ftalat		
(13)	Diuron		
(16)	Heksaklorbenzen		
(17)	Heksaklorbutadien		
(18)	Heksaklorcikloheksan		
(19)	Izoproturon		
(20)	Olovo i njegovi spojevi		
(23)	Nikal		
(29)	Simazin		
(29a)	Tetrakloretilen		
(29b)	Trikloretilen		
(30)	Spojevi tributilkositra		

Voda		Biota	
Redni broj prema Uredbi o standardu kakvoće voda	Naziv prioritetne tvari	Redni broj prema Uredbi o standardu kakvoće voda	Naziv prioritetne tvari
(31)	Triklorbenzen		
(32)	Triklormetan		
(33)	Trifluralin		
(36)	Kinoksifen		
(40)	Cibutrin		
(45)	Terbutrin		
	30		11

ŠK-Školjkaši
RB-Ribe

Granica kvantifikacije analitičke metode (LOQ) za pokazatelj heksaklorcikloheksan je bila viša od granice kvantifikacije za ispunjenje tehničke direktive, ali kako je LOQ niži od prosječnih godišnjih vrijednosti relevantnog standarda kakvoće okoliša (PGK - SKVO), sukladno članku 23. Uredbe o standardu kakvoće voda, taj pokazatelj je ocijenjen.

6.1 Ekološko stanje



Slika 23. Ekološko stanje priobalnih voda u 2021. godini

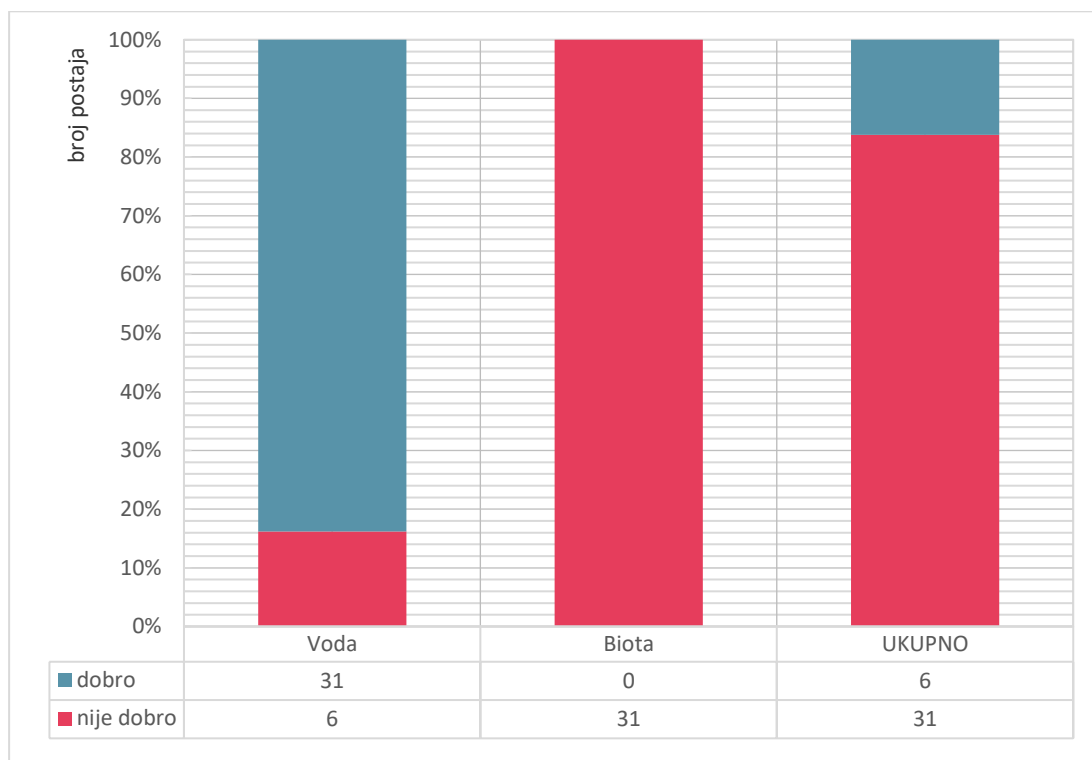
Promatrajući sumarno stanje elemenata ekološkog stanja priobalnih voda u 2021. godini, prema osnovnim fizikalno - kemijskim elementima kakvoće, dobro stanje je utvrđeno na 80 % mjernih postaja, dok su ostale postaje bile u umjerenom stanju. Kritični element je bio ukupni dušik na postajama u Bračkom i Splitskom kanalu, Kaštelanskom zaljevu, području šibenskog priobalja i Kornata te Pašmanskome i Zadarskom kanalu, dok je salinitet bio kritičan element kakvoće na postajama u Bakarskom zaljevu.

Prema biološkim elementima kakvoće 71 mjerna postaja je bila u vrlo dobrom i dobrom stanju, umjereno i loše stanje je utvrđeno na po četiri postaje, a vrlo loše stanje na 1 mjernoj postaji. Kritični elementi biološke kakvoće su bile makroalge na 6 mjernih postaja (vrlo lošeg stanja je mjerna postaja u Bakarskom zaljevu, lošeg stanja su mjerne postaje u vodnim tijelima luka Pula, Rijeka i Split te Limskog kanala, dok je postaja u unutrašnjem dijelu Raše u umjerenom stanju), morske cvjetnice na 1 mjernoj postaji (mjerna postaja u vodnom tijelu Pašmanskog i Zadarskog kanala je bila u umjerenom stanju) te makrozoobentos na dvije mjerne postaje (mjerne postaje u luci Pula i Limskom kanalu su bile u umjerenom stanju). Prema fitoplanktonu, na svim mjernim postajama je utvrđeno vrlo dobro stanje.

U istom razdoblju u priobalnim vodama proveden je i monitoring specifičnih onečišćujućih tvari (bakar i cink), a rezultati pokazuju vrlo dobro stanje na svim mjernim postajama.

Tablični prikaz ocjene ekološkog stanja priobalnih voda dan je u Prilogu 6.

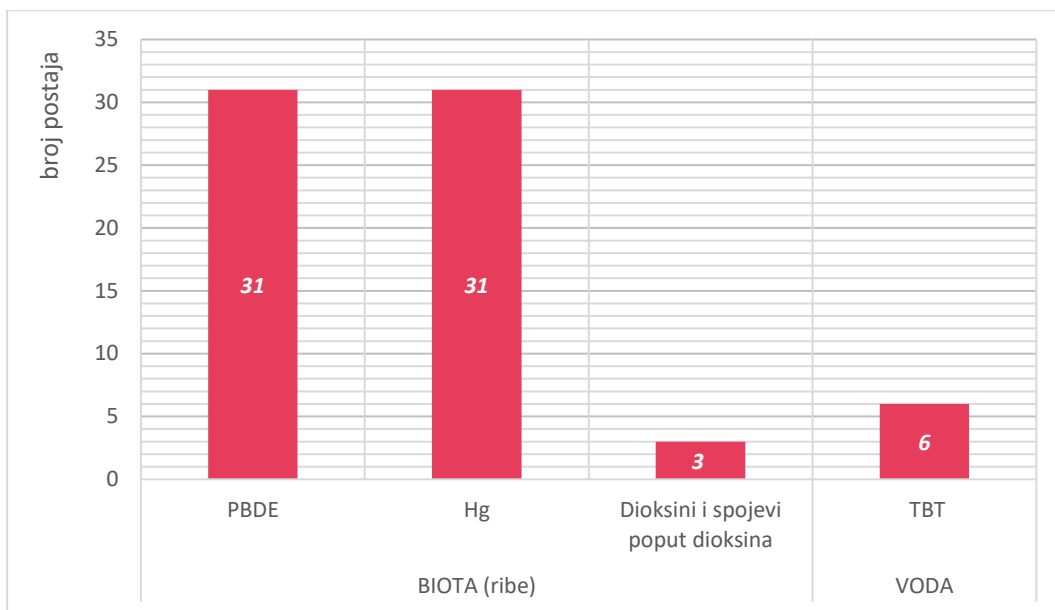
6.2 Kemijsko stanje



Slika 24. Kemijsko stanje priobalnih voda u 2021. godini

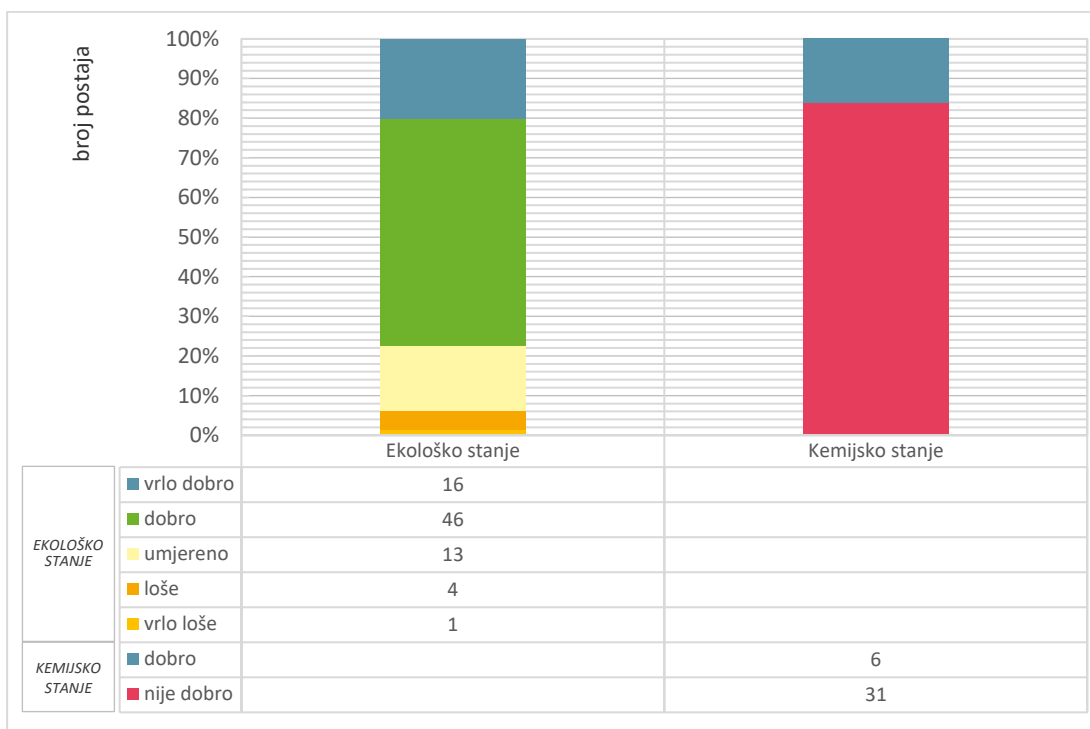
Najgore stanje prema prioritetnim tvarima u priobalnim vodama je zabilježeno u bioti, niti na jednoj postaji nije utvrđeno dobro stanje. U vodi, koncentracije prioritetnih tvari upućuju na dobro stanje na 84 % ispitivanih mjernih postaja. Sumarno promatrano, dobro kemijsko stanje utvrđeno je na 6 mjernih postaja (16 %). Tablični prikaz ocjene kemijskog stanja dan je u Prilogu 7.

Na svim mjernim postajama utvrđene koncentracije žive (Hg) i polibromiranih difeniletera (PBDE) u ribama bile su više od propisanih standarda kakvoće vodnog okoliša koji za živu iznose 20 µg/kg mokre težine, a za PBDE 0,0085 µg/kg mokre težine. U vodi su zabilježene povišene koncentracije tributilkositra (TBT) na 6 mjernih postaja.



Slika 25. Prioritetne tvari zbog kojih priobalne vode ne postižu dobro stanje u 2021. godini

6.3 Ukupno stanje



Slika 26. Ukupno stanje priobalnih voda u 2021. godini

Tijekom 2021. godine 78 % mjernih postaja u priobalnim vodama je bilo u vrlo dobrom i dobrom, 16 % u umjerenom, 5 % u lošem te 1 % u vrlo lošem ekološkom stanju. Na 16 % mjernih postaja utvrđeno je dobro kemijsko stanje.

Biološki elementi kakvoće makrofita - morske cvjetnice i makroalge se radi postizanja zadovoljavajuće reprezentativnosti uzorkuju na zasebnim postajama, dok se prioritetne tvari, prateći fizikalno - kemijski pokazatelji, specifične onečišćujuće tvari i biološki elementi kakvoće fitoplankton i makrozoobentos uzorkuju uglavnom na istim postajama. Iz navedenog razloga je broj postaja korišten za ocjenu ekološkog stanja znatno veći od broja postaja koji je korišten prilikom ocjenjivanja kemijskog stanja.

7 Prijelazne vode

Na prijelaznim vodnim tijelima je tijekom 2021. godine proveden *operativni monitoring ekološkog stanja* na 24 mjerne postaje za prateće fizikalno - kemijske pokazatelje i fitoplankton.

Osim operativnog monitoringa, tijekom 2021. godine proveden je i *nadzorni monitoring* biološkog elementa kakvoće makrozoobentos na tri mjerne postaje i makrofita - morske cvjetnice na 4 mjerne postaje.

Operativni monitoring kemijskog stanja u vodi je proveden na 9 mjernih postaja za spojeve endosulfan, heksaklorocikloheksan i ppDDT, poliaromatske ugljikovodike (benzo-a-piren) i tributilkositrove spojeve.

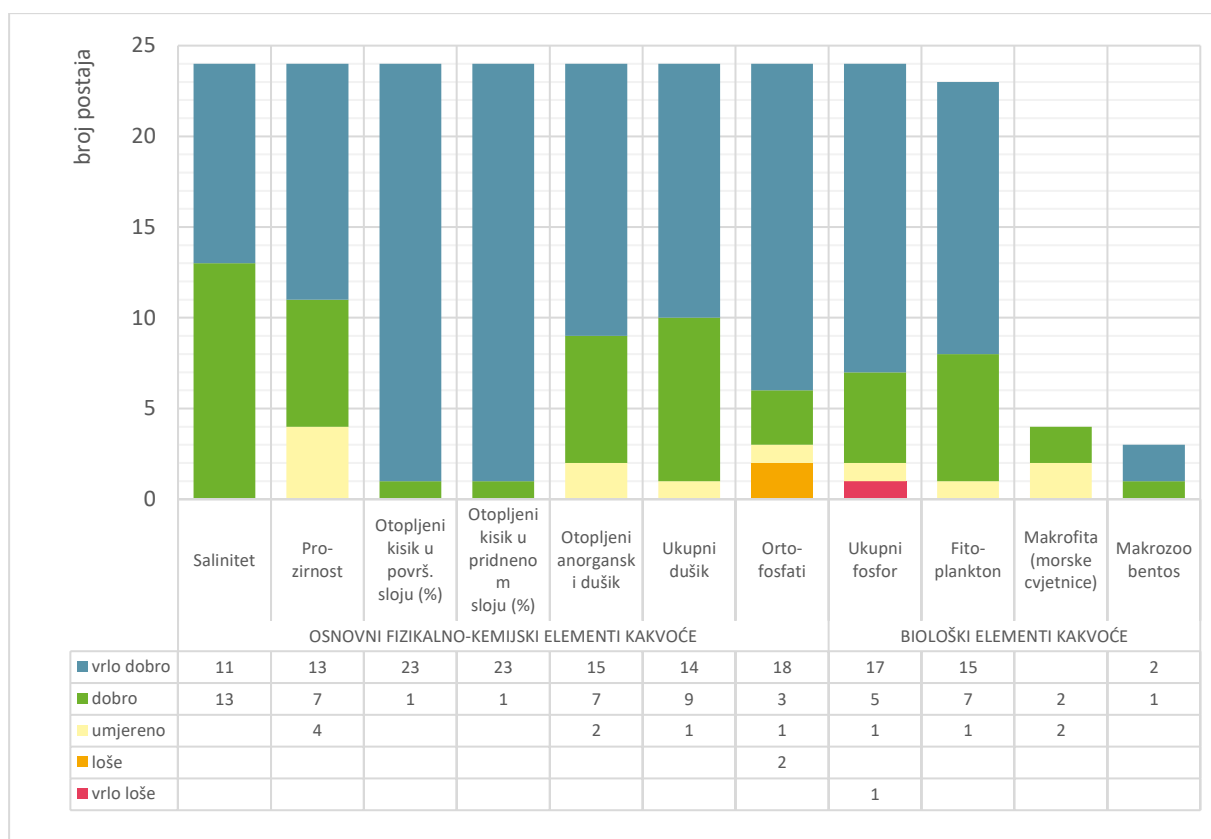
Granica kvantifikacije analitičke metode (LOQ) za pokazatelj heksaklorocikloheksan je bila viša od granice kvantifikacije za ispunjenje tehničke direktive, ali kako je LOQ niži od prosječnih godišnjih vrijednosti relevantnog standarda kakvoće okoliša (PGK - SKVO), sukladno članku 23. Uredbe o standardu kakvoće voda, taj pokazatelj je ocijenjen. Za pokazatelj endosulfan LOQ je bio veći od granice kvantifikacije za ispunjenje tehničke direktive, ali i od prosječnih godišnjih vrijednosti relevantnih standarda kakvoće okoliša (PGK - SKVO), stoga nije ocijenjen.

Tablični prikaz ocjene ekološkog i kemijskog stanja prijelaznih voda u 2021. godini dan je u Prilogu 8.

7.1 Ekološko stanje

Većina mjernih postaja je prema većini pokazatelja u vrlo dobrom i dobrom stanju. Umjereno stanje je prema prozirnosti zabilježeno na četiri mjerne postaje (uzvodno vodno tijelo Omble, Jadra, Raše i Mirne), na dvije mjerne postaje prema otopljenom anorganskom dušiku (nizvodna vodna tijela Jadra i Krke) i na po jednoj mjernoj postaji prema ukupnom dušiku, ortofosfatima i ukupom fosforu (nizvodna vodna vodna tijela Jadra i Dragonje). Loše stanje je zabilježeno prema ortofosfatima (dvije mjerne postaje u vodnim tijelima Jadra i Dragonje), a vrlo loše prema ukupnom fosforu (mjerna postaja u uzvodnom vodnom tijelu Dragonje).

Prema biološkom pokazatelju kakvoće fitoplankton stanje je uglavnom bilo vrlo dobro i dobro, dok je umjereno stanje zabilježeno na jednoj mjernoj postaji (u vodnom tijelu Raše). Prema morskim cvjetnicama umjereno stanje je zabilježeno na dvije mjerne postaje (u vodnim tijelima Jadra i Krke), dok su mjerne postaje u vodnim tijelima Omble i Zrmanje bile u dobrom stanju. Stanje prema makrozoobentosu je bilo vrlo dobro i dobro.



Slika 27. Stanje pojedinačnih elemenata ekološkog stanja u prijelaznim vodama u 2021. godini

7.2 Kemijsko stanje

Od ispitivanih prioritarnih tvari na tri mjerne postaje su utvrđeni spojevi tributil kositra (na vodnim tijelima Jadra, Krke i Rječine).

8 Područja od posebne zaštite voda

8.1 Kakvoća voda određenih pogodnima za život slatkovodnih riba

U Tablici 11. prikazani su odsječci rijeka u područjima pogodnima za život slatkovodnih riba s pripadajućim mjernim postajama i ocjenom kakvoće voda prema propisanim pokazateljima i ukupnom ocjenom kakvoće.

U Prilogu 9. ovog izvješća nalaze se rezultati fizikalnih i kemijskih analiza temeljem kojih je ocijenjena kakvoća voda određenih pogodnima za život riba.

Vrlo dobra kakvoća vode koja zadovoljava obavezne i preporučene granične vrijednosti pokazatelja iz Priloga 8. Uredbe označena je plavom bojom. Kada vrijednosti pokazatelja zadovoljavaju obvezne granice pokazatelja a premašuju preporučene granice pokazatelja, ili ne zadovoljavaju preporučene granice pokazatelja a obavezne granice pokazatelja nisu propisane, pokazatelji su označeni zelenom bojom. Pokazatelji čije vrijednosti premašuju i obavezne i preporučene granične vrijednosti označeni su crvenom bojom.

Na *vodnom području rijeke Dunav* vrlo dobra kakvoća voda u 2021. godini ustanovljena je na šest od 49 mjernih postaja, smještenih u pet odsječaka rijeka i to: na dvije postaje u rijeci Korani (Velemerić i Veljun), u rijeci Kupi kod Ozlja, u rijeci Mrežnici (Juzbašići), u rijeci Dobri (Luke) i na postaji u rijeci Krbavi kod Udbine.

Na 39 mjernih postaja koje se nalaze u 19 odsječaka kakvoća voda je bila pogodna za život slatkovodnih riba, iako su bile premašene preporučene vrijednosti za nitrite, ukupni fosfor i/ili BPK_5 (obvezne nisu propisane). Na nekima su bile premašene i obvezne vrijednosti amonija i neioniziranog amonijaka, ali su bile u granicama preporučenih.

Odsječci koji nisu bili pogodni za život slatkovodnih riba u 2021. godini ustanovljeni su u rijeci Bosut kod mosta na cesti Rokovci - Andrijaševci, zbog premašenih obaveznih i preporučenih vrijednosti za amonij ($2,8 \text{ mgNH}_4/\text{L}$) i u rijeci Česmi kod Siščana, gdje su bile premašene obavezne i preporučene vrijednosti amonija ($1,7 \text{ mgNH}_4/\text{L}$) i neioniziranog amonijaka ($0,09 \text{ mgNH}_3/\text{L}$).

Na *jadranskom vodnom području* u 2021. godini je na devet od 24 mjerne postaje ustanovljena vrlo dobra kakvoća voda. Na 14 mjernih postaja koje se nalaze u 12 odsječaka kakvoća voda je bila pogodna za život riba, no bile su premašene preporučene vrijednosti za nitrite, amonij i/ili ukupni fosfor.

Na mjernoj postaji Norino, utok Kula Norinska (odsječak Norino, od izvora do utoka) vrijednost za otopljeni kisik ($6,9 \text{ mgO}_2/\text{L}$) je bila neznatno niža od obavezne granične vrijednosti, zbog čega postaja u 2021. godini nije bila pogodna za život slatkovodnih riba.

Pokazatelj temperatura vode je ocijenjena u odsječcima u kojima može doći do termalnog onečišćenja i to uzvodno i nizvodno od lokacije onečišćivača, izvan zone miješanja. Temperatura mjerena nizvodno od točke termalnog ispuštanja u rijekama Savi i Dravi nije prelazila razliku od 3°C .

Tablica 11. Ocjena kakvoće odsječaka salmonidnih i ciprinidnih voda u 2021. godini

Redni broj	Naziv	Šifra	Salmonidni/ciprinidni odsječak	Odsječak	Temperatura vode (°C)	Otopljeni kisik (mgO ₂ /l)	pH vrijednost	Suspendirane tvari ukupne (mg/l)	Ukupni fosfor (mgPO ₄ /l)	BPK ₅ (mgO ₂ /l)	Nitriti (mgNO ₂ /l)	Neionizirani amonijak (mgNH ₃ /l)	Amonij (mgNH ₄ /l)	Rezidualni klor ukupni (mgHOC/l)	Bakar otopljeni (mgCu/l)	Cink ukupni (mgZn/l)	Ocjena u 2021.	
1	Sava, uzvodno od utoka Bosne	10004	cip	od granice sa Slovenijom (uzvodno od Sutle) do granice sa Srbijom (nizvodno od Gunje)														
2	Sava, uzvodno od Slavenskog Broda	10006	cip															
3	Sava, uzvodno od utoka Vrbasa, Davor	10008	cip															
4	Sava, Jasenovac, uzvodno od utoka Une	10010	cip															
5	Sava, nizvodno od utoka Kupe, Lukavec	10011	cip															
6	Sava, Galdovo	10012	cip															
7	Sava, Petruševac	10015	cip															
8	Sava, Jankomir	10016	cip															
9	Sava, Drenje - Jesenice	10017	cip															
10	Sava, Račinovci	10100	cip															
11	Bosut, Apševci	12002	cip	od Štitare do granice sa Srbijom (nizvodno od Lipovca)														
12	Bosut, most na cesti Rokovci - Andrijaševci	12003	cip															
13	Una, Hrvatska Kostajnica	14002	cip	od granice s BiH do utoka u Savu od izvora Une (Unsko Vrelo) do granice s BiH														
14	Una, kod izvorišta Loskun	14006	sal															
15	Ilova, most na cesti Tomašica - Sokolovac	15223	cip	od sela Jasenaš do sela Kajgana														
16	Ilova, Mali Miletinac	15227	cip															
17	Česma, Obedišće	15351	cip	od Pavlovca do Novoselca (sela Razljev)														
18	Česma, Narta	15353	cip															
19	Česma, Siščani	15354	cip															
20	Kupa, Bubnjarci	16008	sal	od izvora Kupe do Ozlja														
21	Kupa, Ozalj	16017	cip	od Ozlja do utoka u Savu														

Redni broj	Naziv	Šifra	Salmonidni/cipridni odsječak	Odsječak	Temperatura vode (°C)	Otopljeni kisik (mgO ₂ /l)	pH vrijednost	Suspendirane tvari ukupne (mg/l)	Ukupni fosfor (mgPO ₄ /l)	BPK ₅ (mgO ₂ /l)	Nitriti (mgNO ₂ /l)	Neionizirani amonijak (mgNH ₃ /l)	Amonij (mgNH ₄ /l)	Rezidualni klor ukupni (mgHOC/l)	Bakar otopljeni (mgCu/l)	Cink ukupni (mgZn/l)	Ocjena u 2021.	
22	Kupa, Mala Gorica	16202	cip															
23	Petrinjčica, prije utoka u Kupu	16052	cip	od Donje Budičine do utoka u Kupu														
24	Korana, Velemerić	16331	cip	od Slunja do utoka u Kupu														
25	Korana, Veljun	16333	cip															
26	Korana, Slunj	16334	sal	od Plitvica do Slunja														
27	Korana, Bogovolja	16335	sal															
28	Korana, selo Korana, Plitvička jezera	16338	sal															
29	Mrežnica, Mostanje	16451	cip	od Mrežničkog Briga do utoka u Koranu														
30	Mrežnica, Juzbašići	16453	sal	od izvora Mrežnice (Vrelo Mrežnice) do Mrežničkog Briga														
31	Mrežnica, Mlinci uzvodno	16456	sal															
32	Dobra, Gornje Pokupje	16571	sal	od Donje Dobre do Vučić sela														
33	Dobra, Luke	16581	sal															
34	Dobra, Lešće	16572	cip	od HE Gojak do utoka u Kupu														
35	Sutla, Harmica	18001	cip	od Lupinjaka do utoka u Savu														
36	Sutla, Prišlin	18003	cip															
37	Sutla, Luke Poljanske	18005	cip															
38	Bednja, Stažnjevec	21083	cip	od Ivanca do utoka u Dravu														
39	Bednja, Mali Bukovec	21085	cip															
40	Drava, uzvodno od Osijeka	25053	cip	od granice sa Slovenijom do utoka u Dunav														
41	Drava, prije utoka u Dunav	25055	cip															
42	Drava, Donji Miholjac - Dravaszabolcs	29111	cip															
43	Drava, Terezino Polje - Barcs	29120	cip															

Redni broj	Naziv	Šifra	Salmonidni/cipridinski odsječak	Odsječak	Temperatura vode (°C)	Otopljeni kisik (mgO ₂ /l)	pH vrijednost	Suspendirane tvari ukupne (mg/l)	Ukupni fosfor (mgPO ₄ /l)	BPK ₅ (mgO ₂ /l)	Nitriti (mgNO ₂ /l)	Neionizirani amonijak (mgNH ₃ /l)	Amonij (mgNH ₄ /l)	Rezidualni klor ukupni (mgHOC/l)	Bakar otopljeni (mgCu/l)	Cink ukupni (mgZn/l)	Ocjena u 2021.
44	Drava, Legrad	29141	cip														
45	Dunav, Batina, granični profil	29010	cip	od granice sa Mađarskom (uzvodno od Batine) do granice sa Srbijom													
46	Dunav, Ilok - most	29020	cip														
47	Mura, Goričan	29210	cip	od granice sa Slovenijom do utoka u Dravu													
48	Kupica, most prije utoka u Kupu	30016	sal	od izvora do utoka u Kupu													
49	Jadova, prije utoka u Liku	30054	cip	od utoka Kovačice do utoka u Liku													
50	Krbava, Udbina	30325	cip	od Kumazečeva Draga do Rebić													
51	Mirna, Kamenita vrata	31011	cip	od sela Kotli do mosta kod Ponte Portona													
52	Raša, most Potpićan	31021	cip	od Potpićana do mosta na Raši													
53	Raša, most Mutvica	31024	cip														
54	Dragonja, ušće, kod Kaštela	31040	cip	od Merišća do uzvodno od Plovanije													
55	Cetina, Vinalić	40102	sal	od izvora Cetine do Zadvarja													
56	Cetina, Čikotina Lađa	40135	sal														
57	Cetina, Radmanove mlinice	40111	sal	od Zadvarja do Radmanovih mlinica													
58	Jadro, donji tok	40119	sal	od izvora do Vrilo Jadrana													
59	Žrnovnica, Korešnica	40125	sal	od izvora do vrila													
60	Neretva, Metković	40155	cip	uzvodno od Metkovića do Kule Norinske													
61	Zrmanja, Palanka	40205	sal	od izvora Vrelo Zrmanje do HE Velebit													
62	Zrmanja, Žegar	40208	sal														

Redni broj	Naziv	Šifra	Salmonidni/cipridni odsječak	Odsječak	Temperatura vode (°C)	Otopljeni kisik (mgO ₂ /l)	pH vrijednost	Suspendirane tvari ukupne (mg/l)	Ukupni fosfor (mgPO ₄ /l)	BPK _s (mgO ₂ /l)	Nitriti (mgNO ₂ /l)	Neionizirani amonijak (mgNH ₃ /l)	Amonij (mgNH ₄ /l)	Rezidualni klor ukupni (mgHOC/l)	Bakar otopljeni (mgCu/l)	Cink ukupni (mgZn/l)	Ocjena u 2021.
63	Zrmanja, uzvodno od Obrovca	40209	cip	od HE Velebit do Obrovca													
64	Krupa, Manastir	40213	sal	od izvora Vrelo Krupe do utoka u Zrmanju													
65	Krka, nizvodno od Knina	40416	sal	od izvora Krčića do Roškog slapa													
66	Krka, Manastir	40422	sal														
67	Krka, Skradinski buk	40421	cip	od Roškog slapa do Skradinskog buka													
68	Vrba, mjesto Vrba	40429	cip	od Vrbe do utoka u Čikolu													
69	Vrljika (Matica), nizvodno od Runovića	40500	cip	od Kamenog mosta do granice s BiH													
70	Vrljika, Kamen Most	40502	cip														
71	Matica, Crni vir	40506	cip	od Vučije do Ponora													
72	Matica, Staševica	40509	cip														
73	Norino, utok Kula Norinska	40516	cip	od izvora do utoka													

8.2 Kakvoća voda iz kojih se zahvaća voda namijenjena ljudskoj potrošnji

U 2021. godini proveden je monitoring ekološkog i kemijskog stanja na 23 od planirane 24 mjerne postaje na zahvatima površinskih voda namijenjenih za ljudsku potrošnju.

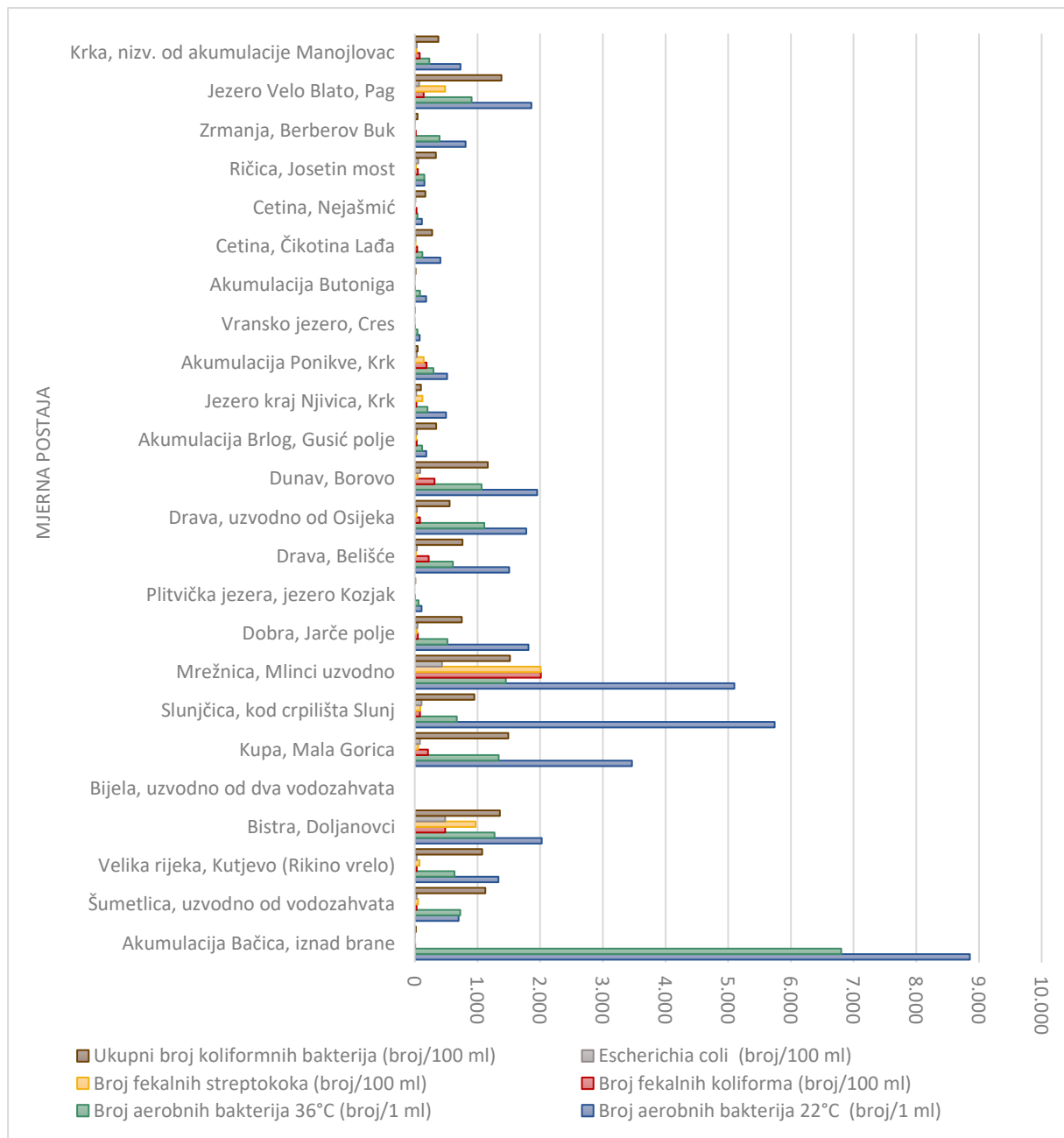
Ekološko stanje na površinskim zahvatima je određeno na temelju bioloških, fizikalno - kemijskih i hidromorfoloških elemenata kakvoće te specifičnih onečišćujućih tvari. Svi elementi su analizirani i ocijenjeni na 13 mjernih postaja. Jezero Velo Blato na otoku Pagu nije tipizirano te je za ocjenu ekološkog stanja korišten klasifikacijski sustav za tip HR-J_4. Od 23 mjerne postaje za koje je ocijenjeno ekološko stanje / potencijal, na pet je mjernih postaja postignuto dobro stanje ili dobar i bolji potencijal, dok je na 18 mjernih postaja utvrđeno umjereno, loše ili vrlo loše stanje / potencijal. Razlog nepostizanja dobrog stanja / potencijala uglavnom je ocjena prema biološkim i podržavajućim hidromorfološkim elementima kakvoće. Fizikalno - kemijski pokazatelji su ocijenjeni u dobrom stanju ili dobrom i boljem potencijalu na 15 mjernih postaja, a ako je stanje bilo umjereno, razlozi odstupanja su uglavnom bile srednje godišnje koncentracije nitrata ili ukupnog dušika. Prema specifičnim onečišćujućim tvarima sve ispitivane mjerne postaje su bile u dobrom stanju.

Kemijsko stanje ocijenjeno je na 23 mjerne postaje. Dobro kemijsko stanje je utvrđeno na 15 mjernih postaja, a na 8 mjernih postaja nije postignuto dobro stanje. Razlog nepostizanja dobrog kemijskog stanja je sadržaj žive u bioti na pet mjernih postaja (rijeke Kupa, Drava i Zrmanja te jezero Kozjak i Vransko jezero na Cresu), koncentracija žive u vodi na dvije mjerne postaje (akumulacija Brlog i Ričica, Josetin most), koncentracija kadmija u rijeci Šumetlici i sadržaj bromiranih difeniletera u rijekama Kupi i Dravi.

Tablica 12. Ekološko i kemijsko stanje u površinskim vodama namijenjenima ljudskoj potrošnji u 2021. godini

R. br.	Šifra	Naziv mjerne postaje	Tip prirodnog ili znatno promijenjenog tijela	Biološki elementi kakvoće	Fizikalno - kemijski elementi kakvoće	Specifične onečišćujuće tvari	Hidromorfološki elementi kakvoće	EKOLOŠKO STANJE / POTENCIJAL	KEMIJSKO STANJE
1	10433	Akumulacija Bačica, iznad brane	HR-AP_2B		UMJEREN	VRLO DOBRO / DOBRO		UMJEREN	DOBRO
2	10434	Šumetlica, uzvodno od vodozahvata	HR-R_1	VRLO LOŠE	DOBRO	VRLO DOBRO/DOBRO		VRLO LOŠE	NIJE DOBRO
3	13235	Velika rijeka, Kutjevo (Rikino vrelo)	HR-R_1	VRLO LOŠE	UMJERENO	VRLO DOBRO/DOBRO		VRLO LOŠE	DOBRO
4	13402	Bistra, Doljanovci	HR-AP-1A		UMJEREN	VRLO DOBRO / DOBRO		UMJEREN	DOBRO
5	15255	Bijela, uzvodno od dva vodozahvata	HR-R_2B						
6	16202	Kupa, Mala Gorica	HR-K_3A	VRLO LOŠ	DOBAR BOLJI	VRLO DOBRO / DOBRO	DOBAR BOLJI	VRLO LOŠ	NIJE DOBRO
7	16339	Slunjčica, kod crpilišta Slunj	HR-R_7	VRLO DOBRO	UMJERENO			UMJERENO	DOBRO
8	16456	Mrežnica, Mlinci uzvodno	HR-R_8A		UMJERENO			UMJERENO	DOBRO
9	16573	Dobra, Jarče polje	HR-R_7		UMJERENO	VRLO DOBRO / DOBRO		UMJERENO	DOBRO
10	19001	Plitvička jezera, jezero Kozjak	HR-J_1A	DOBRO	DOBRO	VRLO DOBRO / DOBRO	DOBRO	DOBRO	NIJE DOBRO
11	25005	Drava, Belišće	HR-R_5C	LOŠE	DOBRO	VRLO DOBRO / DOBRO	VRLO LOŠE	VRLO LOŠE	NIJE DOBRO
12	25053	Drava, uzvodno od Osijeka	HR-R_5C	UMJEREN	DOBAR BOLJI	VRLO DOBRO / DOBRO	UMJEREN	UMJEREN	DOBRO
13	25071	Dunav, Borovo	HR-R_5D	VRLO LOŠE	DOBRO	VRLO DOBRO / DOBRO	DOBRO	VRLO LOŠE	DOBRO
14	30046	Akumulacija Brlog, Gusić polje	HR-AD_7	VRLO LOŠ	DOBAR BOLJI	VRLO DOBRO / DOBRO	VRLO LOŠ	VRLO LOŠ	NIJE DOBRO
15	30090	Jezero kraj Njivica, Krk	HR-AD_16A	UMJEREN	DOBAR BOLJI	VRLO DOBRO / DOBRO	DOBAR BOLJI	UMJEREN	DOBRO
16	30100	Akumulacija Ponikve, Krk	HR-AD_17	LOŠ	DOBAR BOLJI	VRLO DOBRO / DOBRO	LOŠ	LOŠ	DOBRO
17	30120	Vransko jezero na Cresu	HR-J_2	DOBRO	UMJERENO	VRLO DOBRO / DOBRO	VRLO DOBRO	UMJERENO	NIJE DOBRO
18	31030	Akumulacija Butoniga	HR-AD_18	LOŠ	UMJEREN	VRLO DOBRO / DOBRO	UMJEREN	LOŠ	DOBRO
19	40135	Cetina, Čikotina Lađa	HR-K_12	UMJEREN	DOBAR BOLJI	VRLO DOBRO / DOBRO	VRLO LOŠ	VRLO LOŠ	DOBRO
20	40137	Cetina, Nejašmić	HR-K_12		DOBAR BOLJI			DOBAR BOLJI	DOBRO
21	40201	Ričica, Josetin most	HR-R_16A	VRLO DOBRO	DOBRO	VRLO DOBRO / DOBRO	LOŠE	DOBRO	NIJE DOBRO
22	40204	Zrmanja, Berberov Buk	HR-R_13	UMJERENO	DOBRO	VRLO DOBRO / DOBRO	UMJERENO	UMJERENO	NIJE DOBRO
23	40219	Jezero Velo Blato, Pag	nije tipizirano		DOBRO	VRLO DOBRO / DOBRO		DOBRO	DOBRO
24	40417	Krka, nizv. od akumul. Manojlovac	HR-K_12	DOBAR BOLJI	DOBAR BOLJI			DOBAR BOLJI	DOBRO

Na 23 mjerne postaje ispitivana je prisutnost bakterijskog onečišćenja, i to pokazatelji ukupni broj koliformnih bakterija, fekalni koliformi, fekalni streptokoki, bakterija *Escherichia coli* te aerobne bakterije. U 2021. godini su zabilježene povišene vrijednosti broja aerobnih bakterija na mornoj postaji u akumulaciji Bačica (8.855 / 1 mL na 22°C i 6.802 / 1 mL na 36°C), kao i na postajama u rijekama Slunjčici, Mrežnici i Kupi. Najveće vrijednosti ukupnog broja koliformnih bakterija (1.518 / 100 mL) i broja fekalnih koliforma (2.011 / 100 mL) utvrđene su u Mrežnici. S druge strane, na mornoj postaji Bistra Doljanovci zabilježene su značajno niže vrijednosti svih mikrobioloških pokazatelja u odnosu na prethodnu godinu te nešto niže vrijednosti u Dravi i Dunavu.



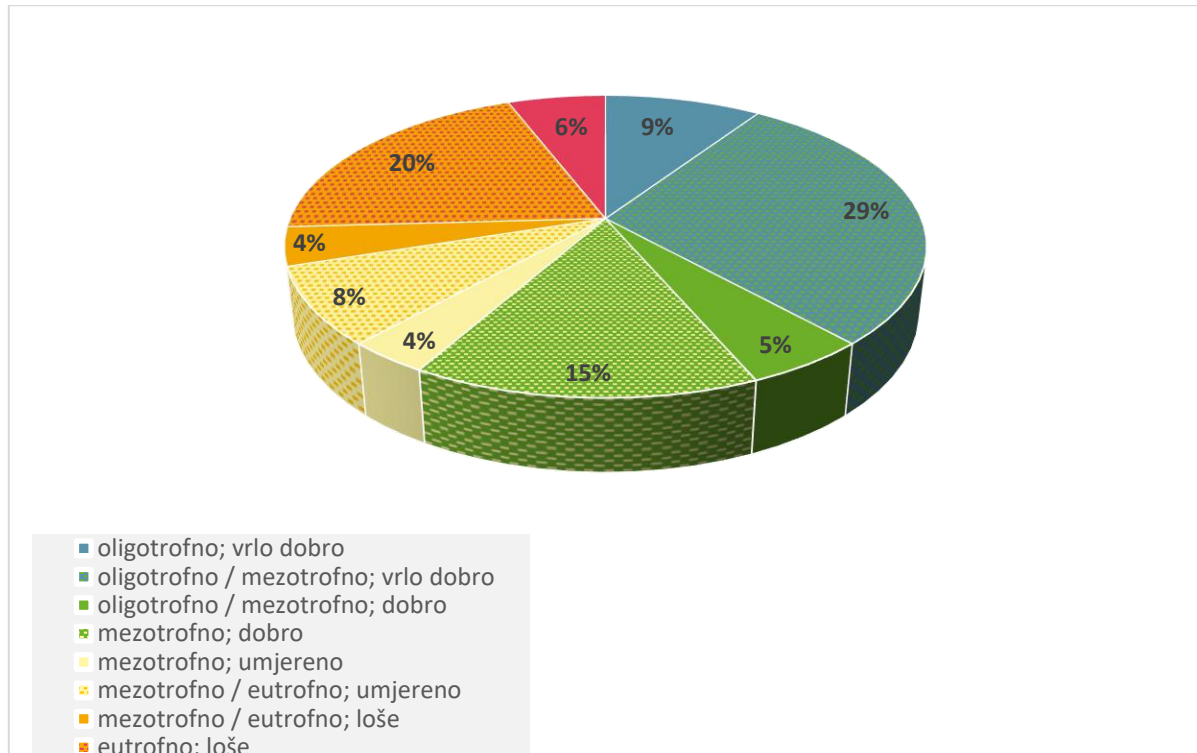
Slika 28. Prosječne godišnje vrijednosti mikrobioloških pokazatelja u površinskim vodama namijenjenima ljudskoj potrošnji u 2021. godini

8.3 Trofija u područjima podložnima eutrofikaciji i ranjivima na nitrata

Na mjernim postajama koje se nalaze u područjima podložnima eutrofikaciji i ranjivima na nitrata ili u potencijalno ranjivim područjima utvrđuje se stupanj trofije. Stupanj trofije je intenzitet primarne proizvodnje organske tvari u vodi u odnosu na uobičajenu razinu uslijed vanjskog unosa hranjivih tvari (spojeva dušika i fosfora). U Prilogu 10. ovog izvješća nalazi se ocjena stupnja trofije na mjernim postajama u rijekama.

Za većinu postaja u rijekama (58) utvrđen je oligotrofno - mezotrofni stupanj te eutrofnog stupanj (44). Kada se stupanj trofije dobiven na temelju pokazatelja eutrofikacije stavi u odnos s tip-specifičnim ekološkim stanjem, kako je prikazano u poglavlju 2.3. Kriteriji za ocjenu stanja u područjima od posebne zaštite voda, onda je (Slika 29.):

- 38 % postaja oligotrofnog i oligotrofno - mezotrofnog stupnja odnosno u vrlo dobrom ekološkom stanju,
- 20 % postaja oligotrofno - mezotrofnog i mezotrofnog stupnja odnosno u dobrom ekološkom stanju,
- 12 % postaja mezotrofnog i mezotrofno - eutrofnog stupnja odnosno u umjerenom ekološkom stanju,
- 24 % postaja mezotrofno - eutrofnog i eutrofnog stupnja odnosno u lošem ekološkom stanju, te
- 6 % postaja eutrofnog stupnja odnosno u vrlo lošem ekološkom stanju.



Slika 29. Stupanj trofije u prirodnim rijekama u 2021. godini

Od osam prirodnih jezera koja su u programu monitoringa, tri jezera su smještena u potencijalno ranjivim područjima te je na njima utvrđen stupanj trofije u 2021. godini. Kada se stupanj trofije dobiven na temelju ocjene vrijednosti pokazatelja eutrofikacije stavi u odnos s ekološkim stanjem utvrđenim temeljem fitoplanktona, dobije se da je:

- Vransko jezero na Cresu je oligotrofnog stupnja odnosno u vrlo dobrom stanju,
- Vransko jezero kod Biograda na moru mezotrofnog - eutrofnog stupnja odnosno u dobrom stanju te
- jezero Crniševo oligotrofnog - mezotrofnog stupnja odnosno u dobrom stanju.

U Tablici 13. je prikaz stupnja trofije u prirodnim jezerima koja se nalaze u potencijalno ranjivim područjima.

Tablica 13. Stupanj trofije u prirodnim jezerima u 2021. godini

mjerna postaja		oznaka tipa jezera	nadzorni monitoring	operativni monitoring	područja potencijalno ranjiva na nitratre	ukupni fosfor	ukupni dušik	klorofil- α	ukupna biomasa fitoplanktona		prozirnost	STUPANJ TROFIJE	fitoplankton		ODNOS STUPNJA TROFIJE I EKOLOŠKOG STANJA NA TEMELJU FITOPLANKTONA
Šifra	Naziv					(mgP/l)	(mgN/l)	(μ g/l)	godina uzorkovanja	(mg/l)	(m)		godina uzorkovanja	trofija	
30120S	Vransko jezero, Cres	HR-J_1A	DA		DA	0,0062	<0,2	<0,7	2019	0,34	11,58	O	2019	0,85	O
40311	Vransko jezero, Biograd na moru	HR-J_4	DA	DA	DA	0,0130	1,2342	9,88	2019	2,73	0,98	E	2019	0,79	M/E
40520	Baćinska jezera, jezero Crniševo	HR-J_5	DA		DA	0,0097	0,3725	3,91	2019	1,54	5,84	M	2019	0,74	O/M