



Izvješće o stanju površinskih kopnenih voda u Republici Hrvatskoj u 2024. godini



Institut za vode
Josip Juraj Strossmayer

Institut za vode „Josip Juraj Strossmayer“
Ulica Grada Vukovara 220
10000 Zagreb
Tel: +385 (0)1 6307 303
Fax: +385 (0)1 6307 303
Email: institut@institutjjs.hr
Web: <https://institutjjs.hr/>

Autori:

dr. sc. Marina Šumanović
Nikola Hanžek, mag. oecol. et prot. nat.
Dora Vlahović, mag. ing. techn. aliment.
Mirela Šušnjara, mag. oecol.
dr. sc. Igor Stanković

Na temelju članka 50., stavka 9. i članka 212., stavka 2. Zakona o vodama ("Narodne novine", br. 66/19., 84/21., 47/23.) Institut za vode „Josip Juraj Strossmayer“ nadležan je za tumačenje rezultata monitoringa o čemu izrađuje godišnje izvješće.

Izvješće o stanju površinskih kopnenih voda u Republici Hrvatskoj u 2024. godini je sastavni dio cjelovitog izvješća o stanju voda u Republici Hrvatskoj u 2024. godini.

U Zagrebu, 30. lipnja 2025.

Ravnatelj
Institut za vode
Josip Juraj Strossmayer
izv. prof. dr. sc. Mario Šiljeg

KLASA: 325-08/25-06/3
URBROJ: 122-05/1-25-2
Zagreb, 30. lipnja 2025.

Sadržaj

1. Uvod	1
1.1. Polazište i pravna osnova	1
1.2. Korišteni klasifikacijski sustavi	1
1.3. Kriteriji za ocjenu ekološkog stanja/potencijala	3
1.4. Kriteriji za ocjenu kemijskog stanja	5
1.5. Kriteriji za ocjenu stanja u područjima od posebne zaštite voda	6
2. Rijeke	8
2.1. Ekološko stanje/potencijal	8
2.2. Kemijsko stanje	12
2.3. Popis praćenja	16
2.4. Radioaktivnost Dunava	18
3. Jezera	21
3.1. Ekološko stanje/potencijal	21
3.2. Kemijsko stanje	24
4. Sediment u rijekama i jezerima	28
4.1. Sadržaj sedimenta u 2024. godini	29
5. Područja od posebne zaštite voda	36
5.1. Kakvoća voda određenih pogodnima za život slatkovodnih riba	36
5.2. Kakvoća voda iz kojih se zahvaća voda namijenjena ljudskoj potrošnji	42
5.3. Trofija u područjima podložnima eutrofikaciji i ranjivima na nitrate	46
6. Istraživački monitoring utjecaja poljoprivrede na tlo, površinske i podzemne vode	49
6.1. Istraživački monitoring utjecaja poljoprivrede na tlo, površinske i podzemne vode u području doline Neretve	49
6.1.1. Rezultati monitoringa zaslantjenja površinskih voda	51
6.2. Monitoring vodnog režima poljoprivrednih tala i kakvoće vode na području dovodnog melioracijskog kanala za navodnjavanje Biđ – bosutskog polja	53
7. Zaključak	60
8. Literatura	61
POPIS ELEKTRONSKIH PRILOGA	62

Popis slika

Slika 1. Shematski prikaz klasifikacije stanja tijela površinske kopnene vode.	2
Slika 2. Shematski prikaz klasifikacije potencijala tijela površinske kopnene vode.	3
Slika 3. Klasifikacija ekološkog stanja tijela površinske kopnene vode, prema Uredbi o standardu kakvoće voda ("Narodne novine", br. 96/19., 20/23. i 50/23. – ispravak).....	4
Slika 4. Klasifikacija ekološkog potencijala tijela površinske kopnene vode, prema Uredbi o standardu kakvoće voda ("Narodne novine", br. 96/19., 20/23. i 50/23. – ispravak).....	5
Slika 5. Pregled ocjene ekološkog stanja rijeka u Republici Hrvatskoj u 2024. godini.	9
Slika 6. Ekološko stanje rijeka u 2024. godini.	9
Slika 7. Pregled ocjene ekološkog potencijala rijeka u Republici Hrvatskoj u 2024. godini.	10
Slika 8. Ekološki potencijal rijeka u 2024. godini.....	10
Slika 9. Ekološko stanje rijeka u 2024. godini prema pojedinim elementima kakvoće.	11
Slika 10. Ekološki potencijal rijeka u 2024. godini prema pojedinim elementima kakvoće.	11
Slika 11. Ekološko stanje rijeka u 2024. godini prema biološkim elementima kakvoće.	12
Slika 12. Ekološki potencijal rijeka u 2024. godini prema biološkim elementima kakvoće.	12
Slika 13. Pregled ocjene kemijskog stanja rijeka Republike Hrvatske u 2024. godini.	13
Slika 14. Kemijsko stanje rijeka u 2024. godini.	14
Slika 15. Broj mjernih postaja rijeka na kojima nije postignuto dobro kemijsko stanje prema navedenim tvarima u vodi prema PGK (prosječnoj godišnjoj koncentraciji) u 2024. godini.	15
Slika 16. Broj mjernih postaja rijeka na kojima nije postignuto dobro kemijsko stanje prema navedenim tvarima u vodi prema MGK (maksimalnoj godišnjoj koncentraciji) u 2024. godini.	15
Slika 17. Broj mjernih postaja rijeka na kojima nije postignuto dobro kemijsko stanje prema navedenim tvarima u bioti u 2024. godini.....	16
Slika 18. Kartografski prikaz mjernih postaja Dunav Mohač / Dunav Batina za mjerenje radioaktivnosti u rijeci Dunav.....	19
Slika 19. Pregled ocjene ekološkog stanja jezera Republike Hrvatske u 2024. godini.	22
Slika 20. Ekološko stanje prirodnih jezera u 2024. godini prema pojedinim elementima kakvoće i ukupnom stanju.....	22
Slika 21. Pregled ocjene ekološkog potencijala umjetnih i znatno promijenjenih jezera Republike Hrvatske u 2024. godini.....	23
Slika 22. Ekološki potencijal umjetnih i znatno promijenjenih jezera u 2024. godini prema vodnim područjima i na području cijele Republike Hrvatske.....	23
Slika 23. Ekološki potencijal umjetnih i znatno promijenjenih jezera u 2024. godini prema pojedinim elementima kakvoće.	24
Slika 24. Pregled ocjene kemijskog stanja prirodnih, umjetnih i znatno promijenjenih jezera Republike Hrvatske u 2024. godini.....	25
Slika 25. Kemijsko stanje prirodnih, umjetnih i znatno promijenjenih jezera u 2024. godini.	25
Slika 26. Broj mjernih postaja jezera na kojima nije postignuto dobro kemijsko stanje prema navedenim tvarima u vodi prema PGK (prosječnoj godišnjoj koncentraciji) u 2024. godini.	26
Slika 27. Broj mjernih postaja jezera na kojima nije postignuto dobro kemijsko stanje prema navedenim tvarima u vodi prema MGK (maksimalnoj godišnjoj koncentraciji) u 2024. godini.	27
Slika 28. Broj mjernih postaja jezera na kojima nije postignuto dobro kemijsko stanje prema navedenim tvarima u bioti u 2024. godini.....	27
Slika 29. Koncentracije ukupnog dušika i fosfora u sedimentu u 2024. godini.....	30
Slika 30. Koncentracije ukupnog bakra, ukupnog cinka i ukupnog kroma u sedimentu u 2024. godini. Četiri vrijednosti jako odstupaju od ostalih te su ilustrativno prikazane bez pratnje ordinate.....	31
Slika 31. Koncentracije ukupnog arsena, ukupnog nikla i ukupnog olova u sedimentu u 2024. godini.	32
Slika 32. Koncentracije ukupnog kadmija i ukupne žive u sedimentu u 2024. godini.....	33
Slika 33. Koncentracije spojeva DEHP-a i PAH-ova u sedimentu u 2024. godini.....	34
Slika 34. Koncentracije antracena, dikofola, heksaklorbenzena, heksaklorcikloheksana i pentaklorbenzena u sedimentu u 2024. godini.....	35

Slika 35. Koncentracije C ₁₀₋₁₃ kloroalkana, heptaklorepoksida, kvinoksifena, perfluoroktanske kiseline i polikloriranih bifeniletera u sedimentu u 2024. godini.	35
Slika 36. Prosječne godišnje koncentracije mikrobioloških pokazatelja u površinskim kopnenim vodama namijenjenim ljudskoj potrošnji u 2024. godini.....	43
Slika 37. Pregled stupnja trofije prirodnih rijeka Republike Hrvatske u 2024. godini.	46
Slika 38. Stupanj trofije prirodnih rijeka u 2024. godini.....	47
Slika 39. Područje obuhvaćeno monitoringom zasljenjenja voda i poljoprivrednih tala na području doline Neretve s pozicijama postaja praćenja u 2024. godini.ž.....	49
Slika 40. Topografska karta područja dovodnog melioracijskog kanala s lokacijama piezometara limnografskog tipa, klasičnih piezometara te lokacijama uzorkovanja površinske vode.	55
Slika 41. Satelitski prikaz područja dovodnog Melioracijskog kanala s lokacijama piezometarskih gnijezda i lokacijama motrenja tala i poljoprivredne proizvodnje.	56

Popis tablica

Tablica 1. Klasifikacija kemijskog stanja.	5
Tablica 2. Klasifikacija stanja u područjima od posebne zaštite voda.	6
Tablica 3. Odnos stupnja trofije i ekološkog stanja tipova prirodnih rijeka.	7
Tablica 4. Odnos stupnja trofije i ekološkog stanja (na temelju OEK fitoplanktona) dubokih krških tipova jezera.	7
Tablica 5. Odnos stupnja trofije i ekološkog stanja (na temelju OEK fitoplanktona) plitkih krških jezera.	7
Tablica 6. Pokazatelji za koje granica kvantifikacije (LOQ) analitičkih metoda nije ispunjavala zahtjeve tehničke direktive u 2024. godini.	13
Tablica 7. Mjerne postaje rijeka za određivanje koncentracija tvari s Četvrtog Popisa praćenja u 2024. godini.....	17
Tablica 8. Četvrti Popis praćenja i maksimalno prihvatljive granice detekcije korištene metode.....	17
Tablica 9. Mjerne postaje ispitivanja sedimenta u 2024. godini.....	28
Tablica 10. Ocjena kakvoće odsječaka salmonidnih i ciprinidnih voda u 2024. godini.	38
Tablica 11. Ekološko i kemijsko stanje površinskih kopnenih voda namijenjenih ljudskoj potrošnji u 2024. godini.....	44
Tablica 12. Stupanj trofije prirodnih jezera u 2024. godini.....	48
Tablica 13. Postaje monitoringa površinskih voda u području doline rijeke Neretve u 2024. godini s georeferenciranim koordinatama.	50
Tablica 14. Kategorije zasljenjenosti vode za navodnjavanje prema FAO klasifikaciji, a na temelju pokazatelja električne vodljivosti (ECw).	50
Tablica 15. Stupnjevi ograničenja vode za navodnjavanje s obzirom na koncentracije Na ⁺ , Cl ⁻ i NO ₃ -N (Ayers and Westcot, 1994).	51
Tablica 16. Vrijednosti koncentracije (mg/L) u talnoj vodi u piezometrima 4,0 m dubine u 2024. godini.	58
Tablica 17. Vrijednosti koncentracije (mg/L) u podzemnoj vodi u piezometrima 15,0 m dubine u 2024. godini.....	58
Tablica 18. Kemijski sastav površinske vode u kanalu tijekom 2024. godine.....	59
Tablica 19. Kemijski sastav površinske vode u kanalu tijekom 2024. godine.....	59

1. Uvod

1.1. Polazište i pravna osnova

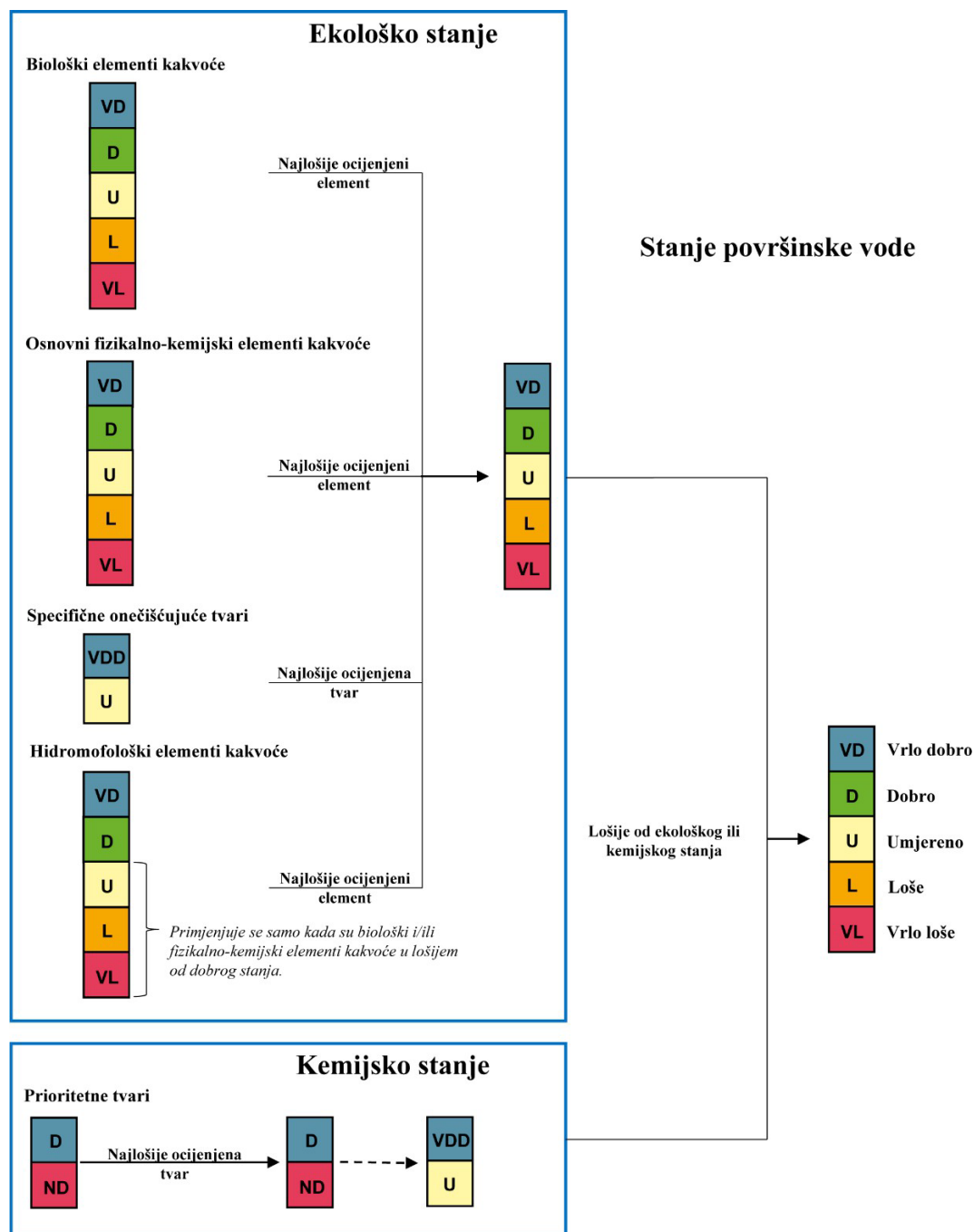
Na temelju članka 50., stavka 9. i članka 212., stavka 2. Zakona o vodama ("Narodne novine", br. 66/19., 84/21., 47/23.) Institut za vode „Josip Juraj Strossmayer“ je izradio Izvješće o provedenom monitoringu kakvoće površinskih kopnenih voda u 2024. godini. U Izvješću je ocjena stanja napravljena prema kriterijima propisanim u Uredbi o standardu kakvoće voda ("Narodne novine", br. 96/19., 20/23. i 50/23. – ispravak). Za biološke elemente kakvoće granice klasa su 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 2024/721/EU (Europska komisija, 2024), u skladu s Direktivom 2000/60/EZ Europskog parlamenta i Vijeća (Europska komisija, 2000), a vrijednosti za klasifikacijske sustave praćenja u državama članicama nastaju kao rezultat postupka interkalibracije, kao i post-interkalibracijskih postupaka.

Izvješće o stanju površinskih kopnenih voda u Republici Hrvatskoj u 2024. godini sastavljeno je na temelju prethodnih izvješća koja su izrađivale Hrvatske vode zbog sukladnosti, koristeći podatke dobivene monitoringom površinskih kopnenih voda u 2024. godini.

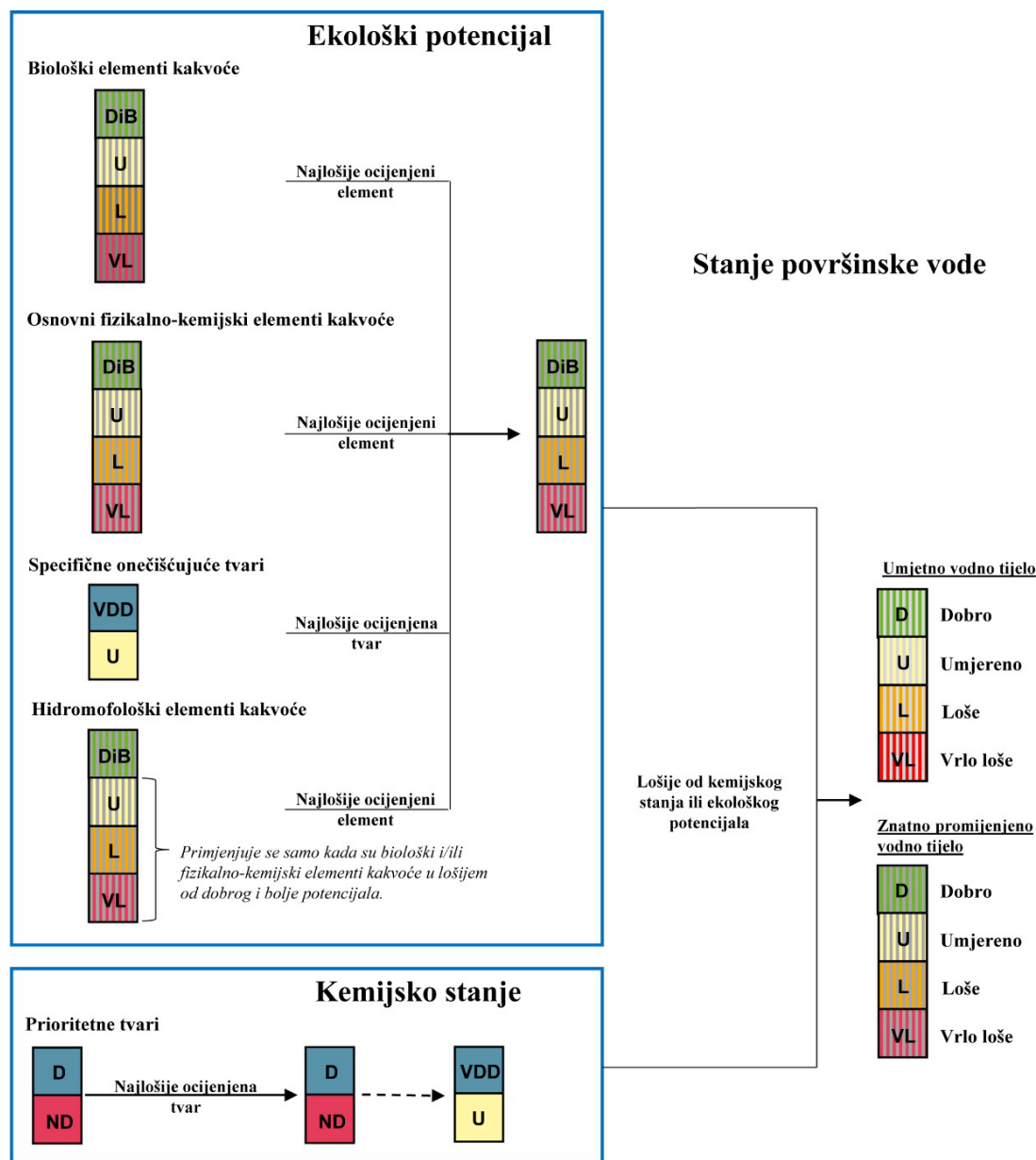
1.2. Korišteni klasifikacijski sustavi

U izvješću se ocjenjuje stanje na mjernim postajama prirodnih, znatno promijenjenih i umjetnih vodnih tijela površinskih kopnenih voda u 2024. godini, koje uključuju rijeke i jezera.

Stanje tijela površinske kopnene vode određeno je na temelju ekološkog stanja/potencijala ili kemijskog stanja toga tijela, ovisno o tome koje je lošije, prema prikazanom postupku (Slika 1 i Slika 2).



Slika 1. Shematski prikaz klasifikacije stanja tijela površinske kopnene vode.



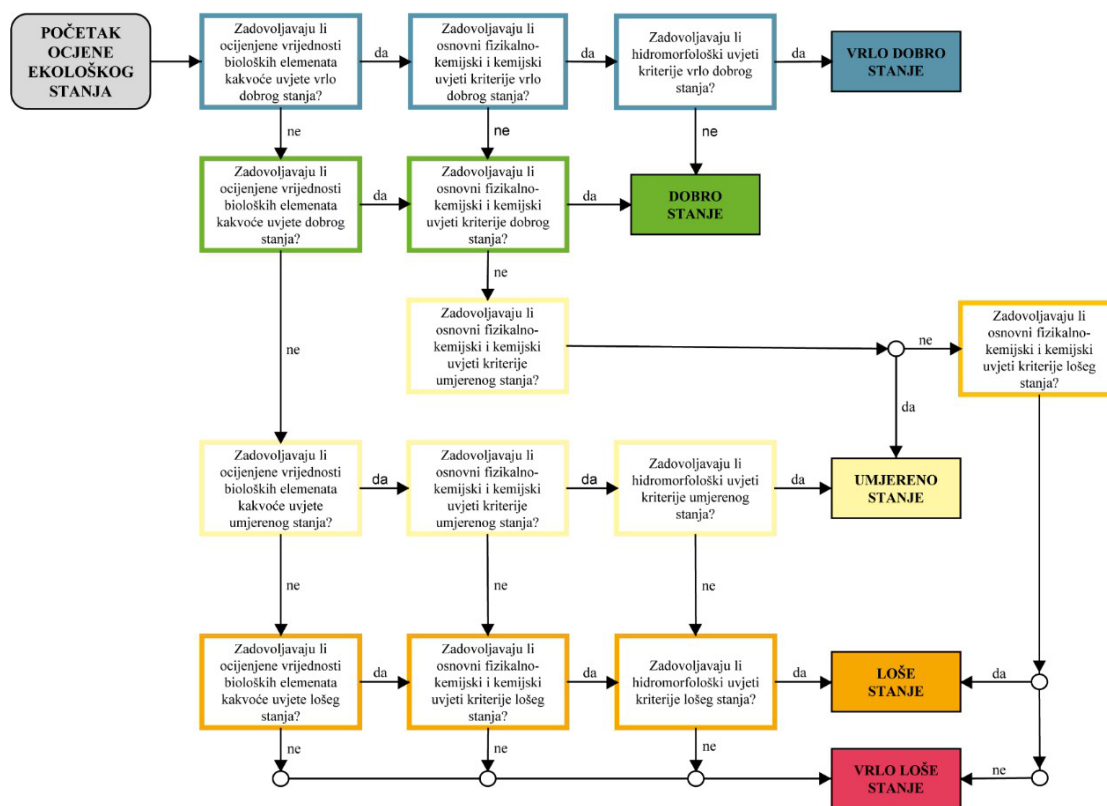
Slika 2. Shematski prikaz klasifikacije potencijala tijela površinske kopnene vode.

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).

1.3. Kriteriji za ocjenu ekološkog stanja/potencijala

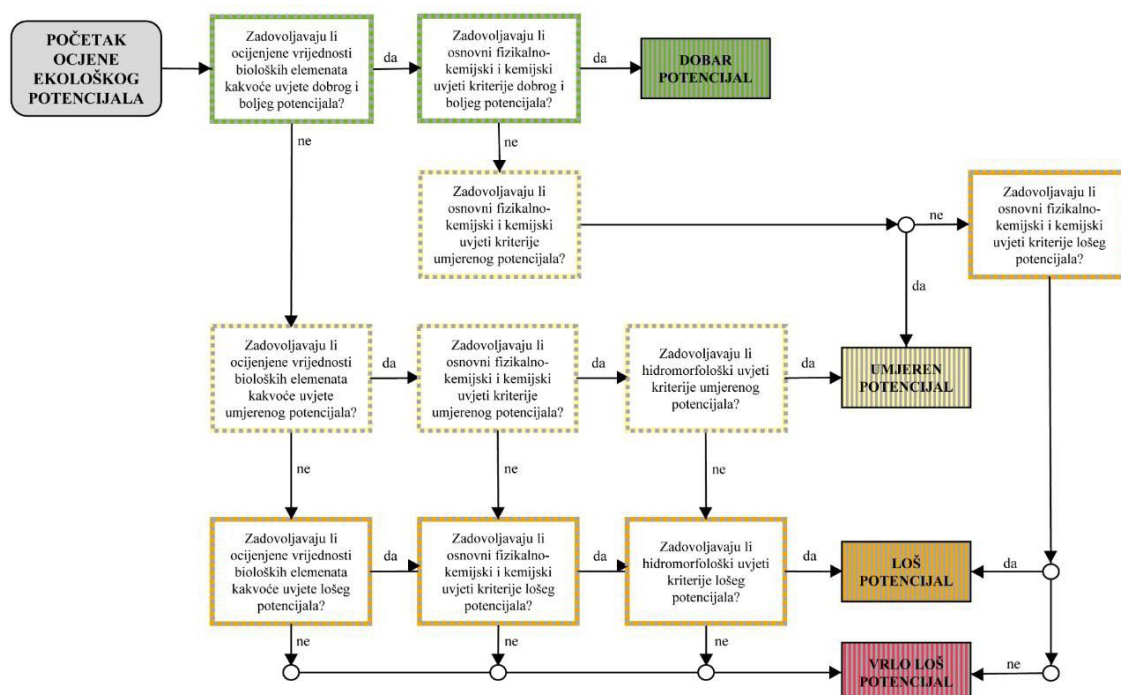
Prema članku 15. Uredbe o standardu kakvoće voda ("Narodne novine", br. 96/19., 20/23. i 50/23. – ispravak) ekološko stanje tijela površinske kopnene vode ocjenjuje se na temelju lošije vrijednosti, uzimajući u obzir vrijednosti rezultata ocjene prema biološkim elementima, osnovnim fizikalno-kemijskim i kemijskim elementima te hidromorfološkim elementima koji prate biološke elemente.

Ekološko stanje, kao i stanje prema biološkim, osnovnim fizikalno-kemijskim i kemijskim te hidromorfološkim elementima kakvoće prikazuje se odgovarajućom bojom (Slika 3).



Slika 3. Klasifikacija ekološkog stanja tijela površinske kopnene vode, prema Uredbi o standardu kakvoće voda ("Narodne novine", br. 96/19., 20/23. i 50/23. – ispravak).

U skladu s člankom 18. Uredbe o standardu kakvoće voda ("Narodne novine", br. 96/19., 20/23. i 50/23. – ispravak) ocjena ekološkog potencijala umjetnih i znatno promijenjenih tijela površinskih kopnenih 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 4. Klasifikacija ekološkog potencijala tijela površinske kopnene vode, prema Uredbi o standardu kakvoće voda ("Narodne novine", br. 96/19., 20/23. i 50/23. – ispravak).

Za ocjenu stanja 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 ("Narodne novine", br. 96/19., 20/23. i 50/23. – ispravak) te u izvještajima o provedenim post-interkalibracijskim postupcima, kako je uvodno opisano.

Ocjena prema pratećim fizikalno-kemijskim i kemijskim elementima kakvoće rijeka i jezera se dobiva iz srednjih godišnjih vrijednosti. Ocjena prema pratećim fizikalno-kemijskim i kemijskim elementima kakvoće jezera i akumulacija se određuje iz srednjih godišnjih vrijednosti za razdoblje travanj - rujan. 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 ("Narodne novine", br. 96/19., 20/23. i 50/23. – ispravak).

1.4. Kriteriji za ocjenu kemijskog stanja

U skladu s člankom 16. Uredbe o standardu kakvoće voda ("Narodne novine", br. 96/19., 20/23. i 50/23. – ispravak) ocjena kemijskog stanja tijela površinske kopnene 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).

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 ("Narodne novine", br. 96/19., 20/23. i 50/23. – ispravak). 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.

1.5. 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", br. 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 ("Narodne novine", br. 96/19., 20/23. i 50/23. – ispravak). 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	zeleni
premašene obavezne granične vrijednosti i preporučene granične vrijednosti	crvena

Ocjena stanja voda na tijelima površinskih kopnenih 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 kopnenih voda.

Ocjena stupnja trofije u područjima podložnima eutrofikaciji i ranjivima na nitrati 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 ("Narodne novine", br. 96/19., 20/23. i 50/23. – ispravak).

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-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

2. Rijeke

Plan monitoringa stanja voda u rijekama Hrvatske u 2024. godini obuhvaćao je 126 postaja nadzornog monitoringa, 474 postaje operativnog monitoringa (od kojih su 90 postaja nadzornog i operativnog monitoringa) te 232 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 na nitratre.

Monitoring pokazatelja ekološkog stanja/potencijala je proveden na 510 mjernih postaja, a pokazatelja kemijskog stanja na 321 mjernoj postaji.

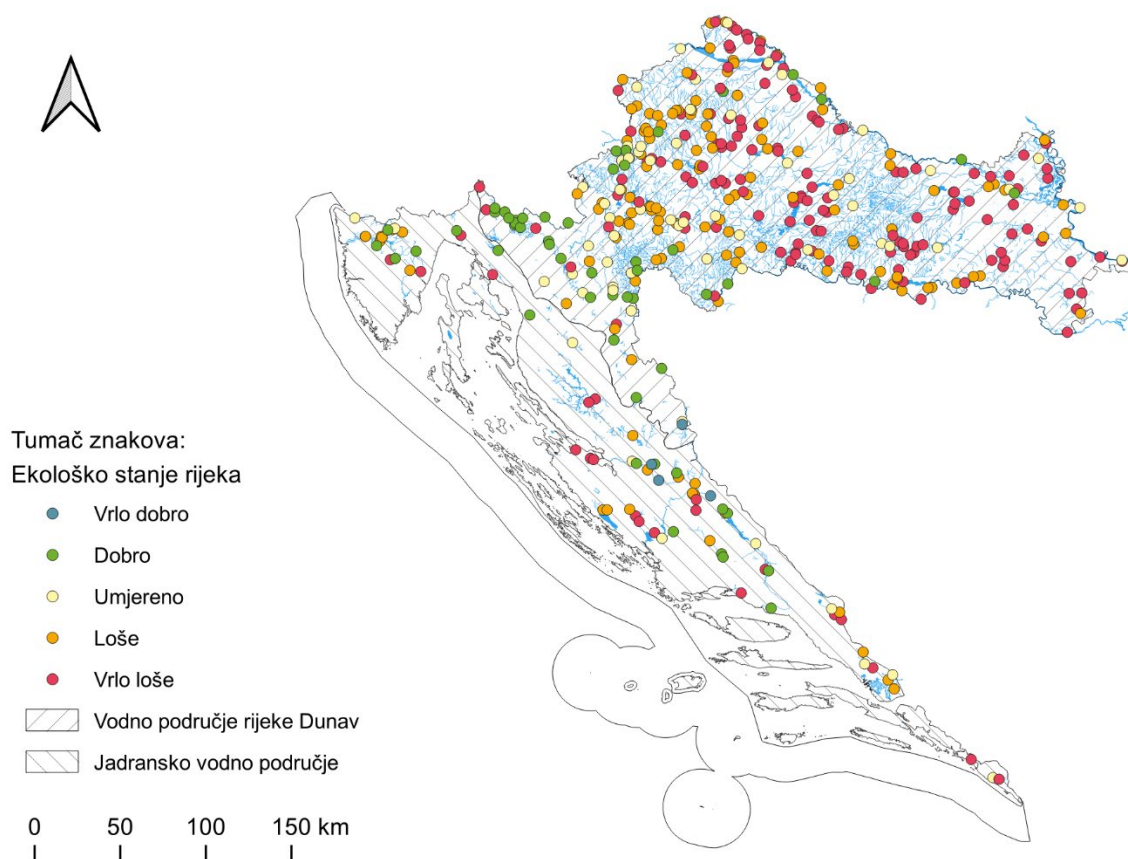
2.1. Ekološko stanje/potencijal

Pregled ekološkog stanja i potencijala na 519 mjernih postaja nadzornog i operativnog monitoringa u rijekama u 2024. godini nalazi se u Prilogu 1. Izvješća. Devet mjernih postaja se nalazi u području prijelaznih voda i nisu reprezentativne za ocjenu ekološkog stanja.

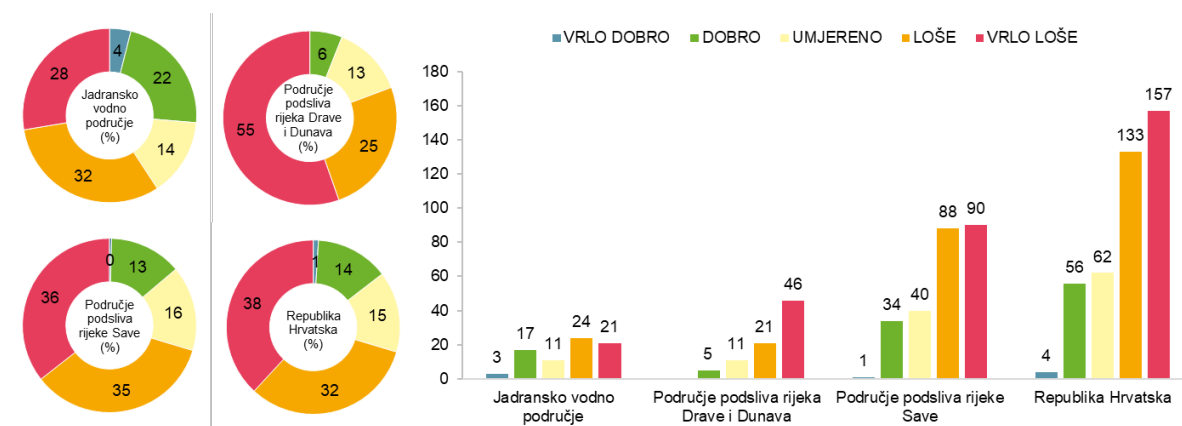
Monitoring bioloških elemenata kakvoće se zbog dobre pouzdanosti ocjene provodi trogodišnjom učestalošću te se rezultati monitoringa prikupljeni u 2022., 2023. i 2024. godini koriste za ocjenu ekološkog stanja za 2024. godinu. Tamo gdje nije bilo mjerenja u ovom razdoblju korišten je podatak iz 2021. godine. Na nadzornim postajama se, počevši od 2022. godine, monitoring bioloških elemenata kakvoće fitoplanktona, fitobentosa i makrozoobentosa provodi svake godine, a makrofita i riba jednom u tri godine prema prostornoj dinamici operativnog monitoringa. Monitoring hidromorfoloških elemenata provodi se jednom u šest godina te se ocjena za 2024. godinu temelji na rezultatima monitoringa prikupljenima u razdoblju od 2018. do 2021. godine. Monitoring fizikalno-kemijskih i kemijskih elemenata se provodi svake godine.

Vrlo dobro i dobro ekološko stanje rijeka na mjernim postajama operativnog i nadzornog monitoringa u 2024. godini je utvrđeno na 60 mjernih postaja, što iznosi 15%.

Umjereno stanje je utvrđeno na 62 mjerne postaje rijeka (15%), loše stanje na 133 (32%), a vrlo loše na 157 mjernih postaja (38%) (Slika 5 i Slika 6).

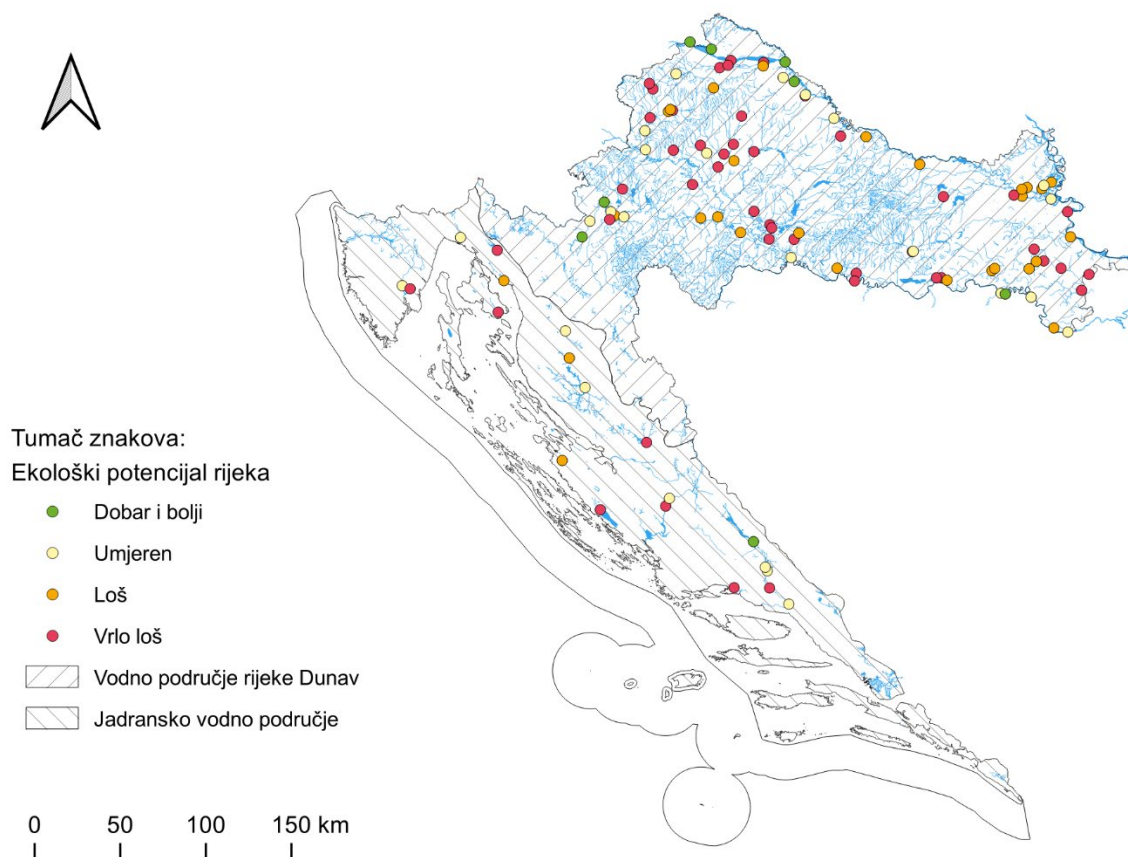


Slika 5. Pregled ocjene ekološkog stanja rijeka u Republici Hrvatskoj u 2024. godini.

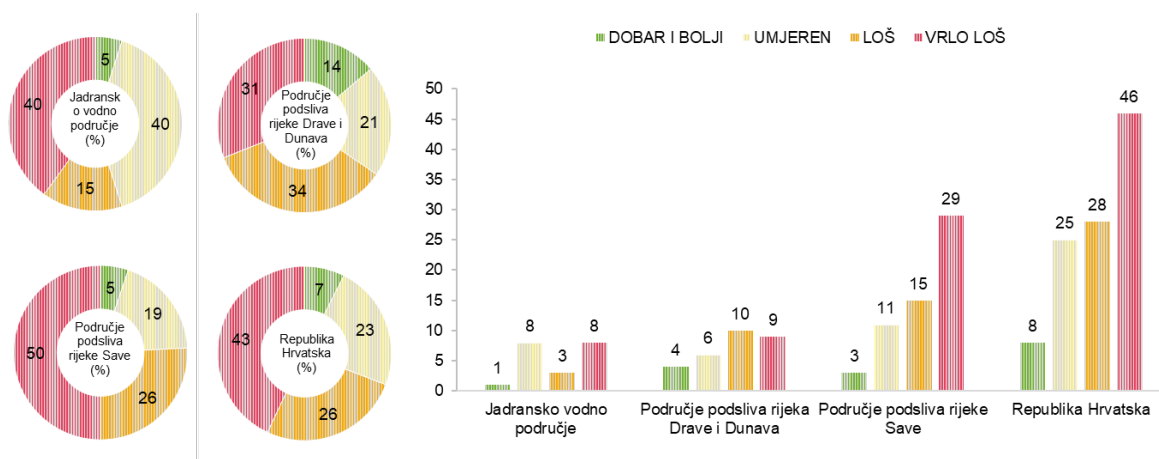


Slika 6. Ekološko stanje rijeka u 2024. godini.

U 2024. godini ukupno je 107 postaja s oznakom tipa znatno promijenjenih i umjetnih tijela rijeka u operativnom i nadzornom monitoringu. Dobar i bolji ekološki potencijal utvrđen je na osam postaja znatno promijenjenih i umjetnih tijela rijeka, što je 7%. Udio od 93% čine postaje s umjerenim (25 postaja – 23%), lošim (28 postaja – 26%) i vrlo lošim potencijalom (46 postaja – 43%) (Slika 7 i Slika 8).

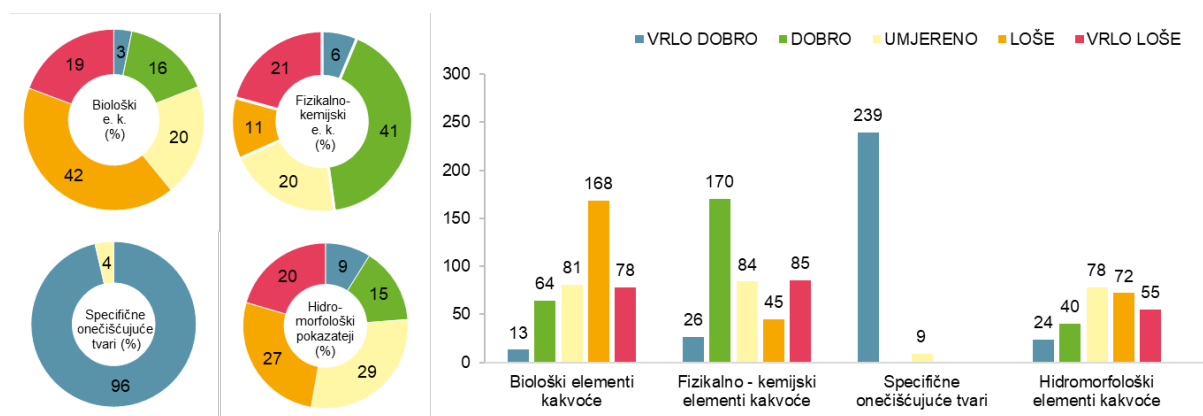


Slika 7. Pregled ocjene ekološkog potencijala rijeka u Republici Hrvatskoj u 2024. godini.



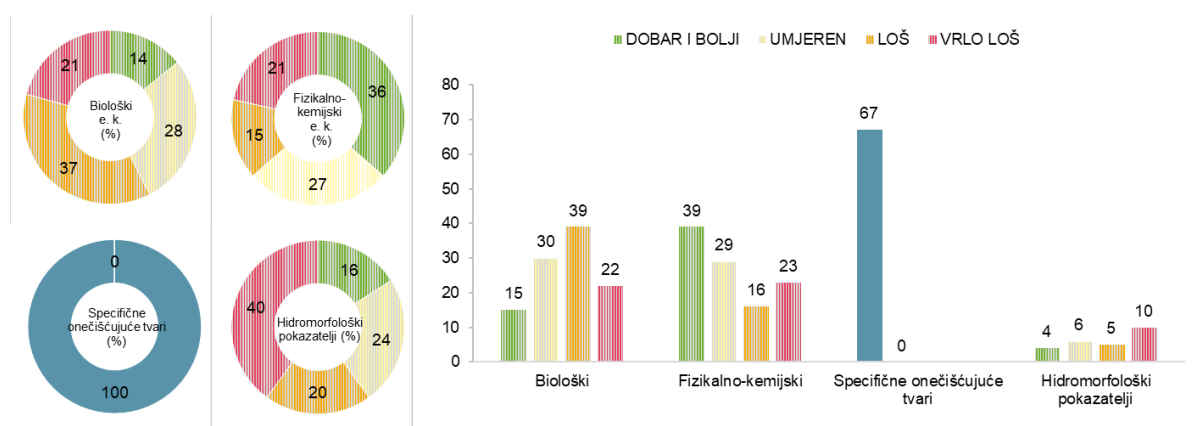
Slika 8. Ekološki potencijal rijeka u 2024. godini.

Kada se promatraju elementi kakvoće ekološkog stanja na postajama operativnog i nadzornog monitoringa rijeka (Slika 9), biološki elementi su na 327 mjernih postaja (81%) bili u nezadovoljavajućem stanju, fizikalno-kemijski elementi na 214 mjernih postaja (52%), hidromorfološki elementi na 205 mjernih postaja (76%), dok su specifične onečišćujuće tvari na devet postaja prelazile granične vrijednosti za dobro ekološko stanje (4%).



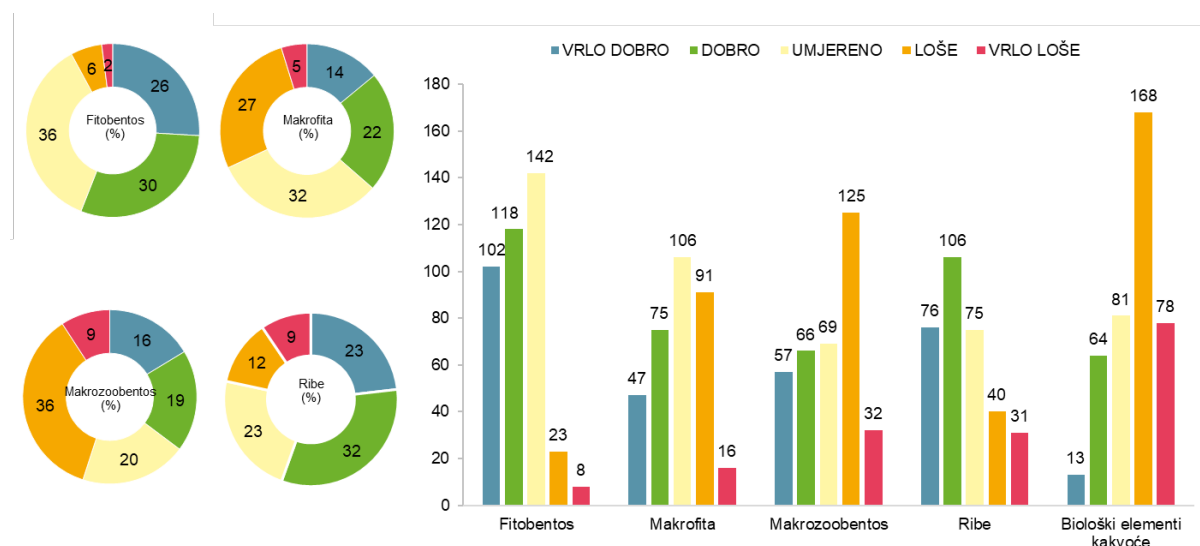
Slika 9. Ekološko stanje rijeka u 2024. godini prema pojedinim elementima kakvoće.

U znatno promijenjenim i umjetnim vodnim tijelima rijeka dobar i bolji ekološki potencijal prema biološkim elementima kakvoće bio je na 15 (14%) mjernih postaja, prema fizikalno-kemijskim pokazateljima na 39 (36%) postaja je imalo dobar i bolji ekološki potencijal, specifične onečišćujuće tvari su na svim postajama bile u granicama za vrlo dobro i dobro stanje, dok je prema hidromorfološkim pokazateljima dobar i bolji potencijal bio na četiri postaje (16%) (Slika 10).



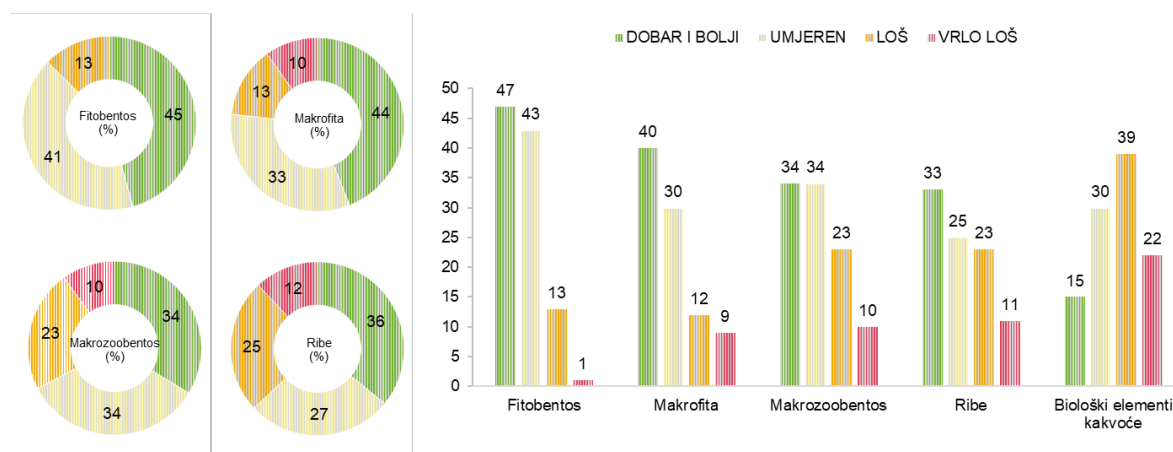
Slika 10. Ekološki potencijal rijeka u 2024. godini prema pojedinim elementima kakvoće.

Prema biološkim elementima kakvoće ekološkog stanja, ribe i fitobentos su bili u vrlo dobrom ili dobrom stanju na 55,5% i 56% mjernih postaja u rijekama te makrozoobentos i makrofita na 35% i 36% mjernih postaja (Slika 11).



Slika 11. Ekološko stanje rijeka u 2024. 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 (45%) i makrofita (44%), a u nešto nižim postotcima za makrozoobentos (34%) i ribe (36%) (Slika 12).



Slika 12. Ekološki potencijal rijeka u 2024. godini prema biološkim elementima kakvoće.

2.2. Kemijsko stanje

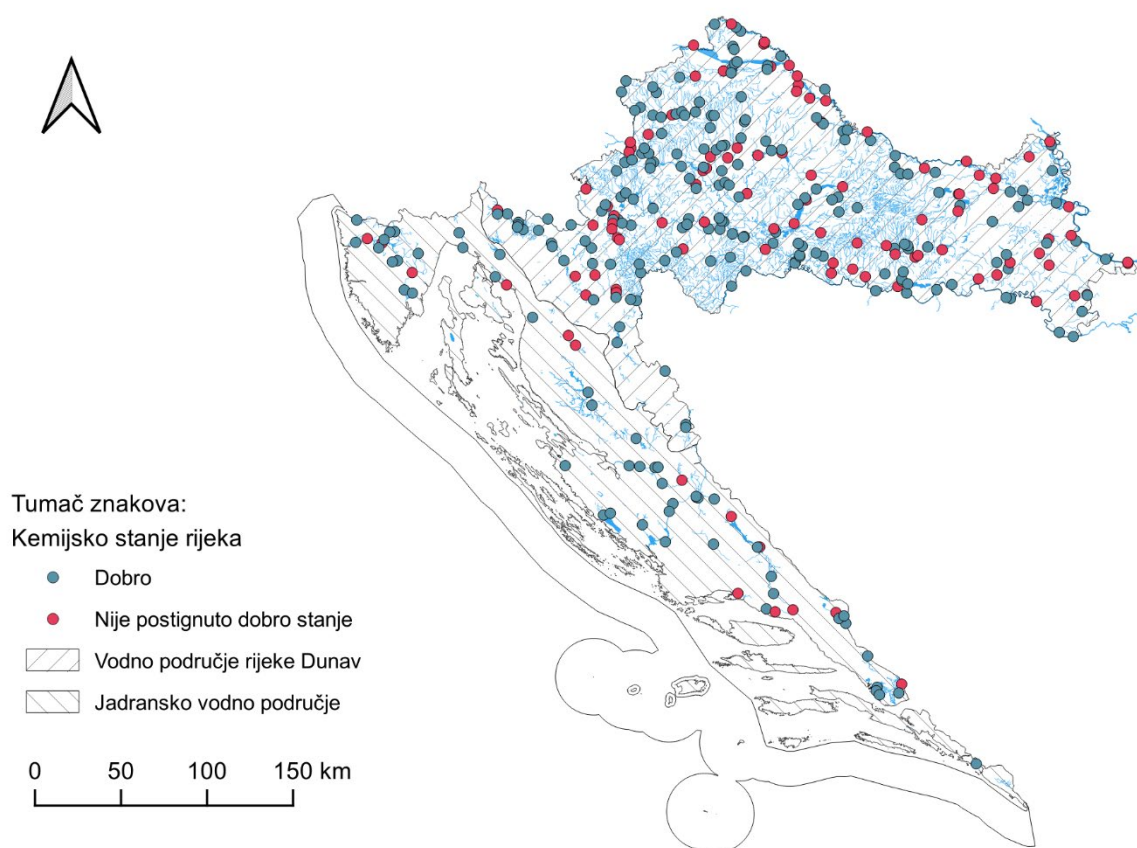
Pregled kemijskog stanja s pojedinačnim pokazateljima kemijskog stanja na 356 mjernih postaja površinskih kopnenih voda u 2024. godini, od kojih na 331 mjernoj postaji rijeka, se nalazi u Prilogu 2. ovog izvješća. Izvori su obrađeni prema standardima kakvoće vodnog okoliša (SKVO) za površinske vode, 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) nalaze se u Tablica 6. Granice kvantifikacije analitičkih metoda (LOQ) za pokazatelje heptaklor i heptaklorepoksida bile su više od prosječnih godišnjih vrijednosti relevantnih standarda kakvoće okoliša (PGK - SKVO) te stoga te tvari nisu ocijenjene prema PGK-SKVO.

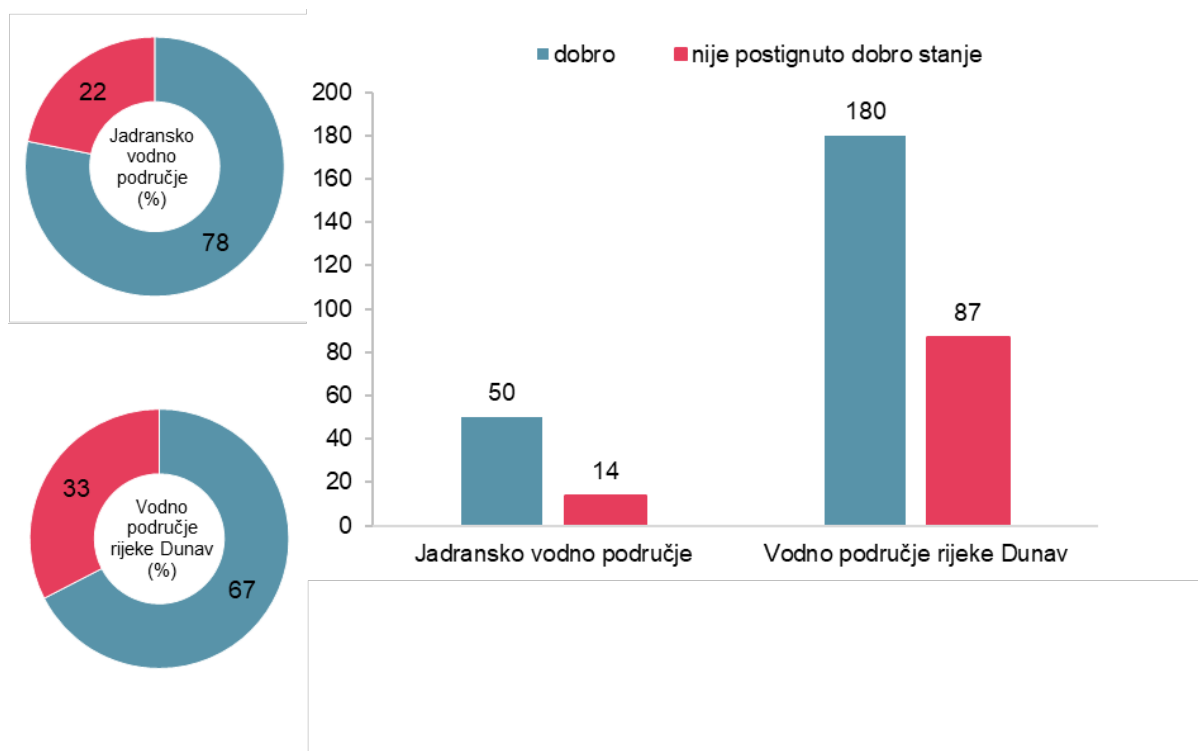
Tablica 6. Pokazatelji za koje granica kvantifikacije (LOQ) analitičkih metoda nije ispunjavala zahtjeve tehničke direktive u 2024. godini.

Broj	Naziv prioritetne tvari	SKVO za PGK kopnene površinske vode ($\mu\text{g/L}$)	SKVO za MGK za kopnene površinske vode ($\mu\text{g/L}$)	Granica kvantifikacije ($\mu\text{g/L}$)	Granica kvantifikacije za ispunjenje tehničke direktive ($\mu\text{g/L}$)
35.	Pefluorooktan sulfonska kiselina i njezini derivati (PFOS)	$6,5 \times 10^{-4}$	$1,3 \times 10^{-4}$	36	7,2
41.	Cipermetrin	8×10^{-5}	8×10^{-6}	6×10^{-4}	6×10^{-5}
44.	Heptaklor i heptaklorepoksid	2×10^{-7}	0,0003	0,00004	6×10^{-8}

Dobro kemijsko stanje je utvrđeno na 230 mjernih postaja rijeka, što predstavlja 69,5% mjernih postaja nadzornog i/ili operativnog monitoringa na rijekama, na kojima je obavljeno ispitivanje pokazatelja kemijskog stanja (Slika 13 i Slika 14).



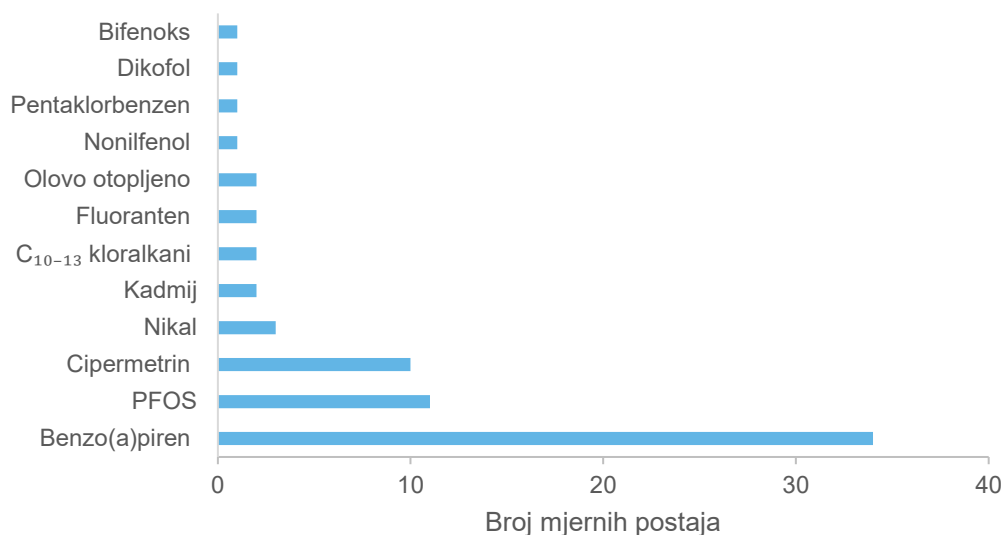
Slika 13. Pregled ocjene kemijskog stanja rijeka Republike Hrvatske u 2024. godini.



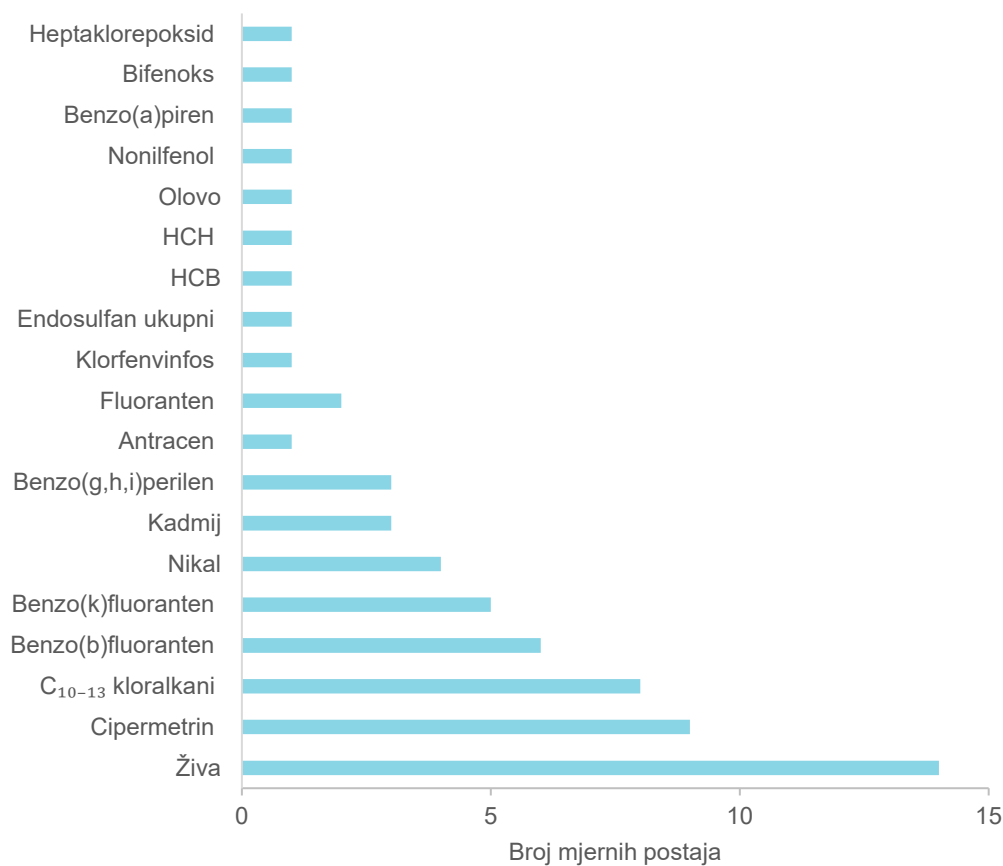
Slika 14. Kemijsko stanje rijeka u 2024. godini.

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 sljedećim pokazateljima (Slika 15): benzo(a)piren (34 mjernih postaja), cipermetrin (devet mjernih postaja), perfluoroktanska kiselina (PFOS) (devet mjernih postaja) i C10-C13 kloroalkani (sedam mjernih postaja). Prema maksimalnoj godišnjoj koncentraciji (MGK) na najviše mjernih postaja nije postignuto dobro stanje prema sljedećim pokazateljima (Slika 16): živa (13 mjernih postaja), cipermetrin (osam mjernih postaja), C10-C13 kloroalkani (sedam mjernih postaja), nikal (četiri mjerne postaje), benzo(b)fluoranten (šest mjernih postaja), benzo(k)fluoranten (pet mjernih postaja) te benzo(g,h,i)fluoranten (tri mjerne postaje). Na jadranskom vodnom području dobro stanje prema PGK za perfluoroktansku kiselinu (PFOS) nije postignuto na mjernim postajama 30033 Gacka, Vrbanov most i 40106 Potok Rumin. Prema PGK i MGK za cipermetrin dobro stanje nije postignuto na postaji 40502 Vrljika, Kamen most te za kadmij na postaji 30031 Gacka, sjeverni krak, Otočac – most. Prema MGK za kadmij dobro stanje nije postignuto na mjernoj postaji 30082 Suha Novljanska Ričina, 1 km uzvodno od ušća, za C10-C13 kloroalkane na postaji 40198 Kobilica, (pritok Zrmanje), Kusac te za živu na postaji 31008 Mufrin, Valenti.

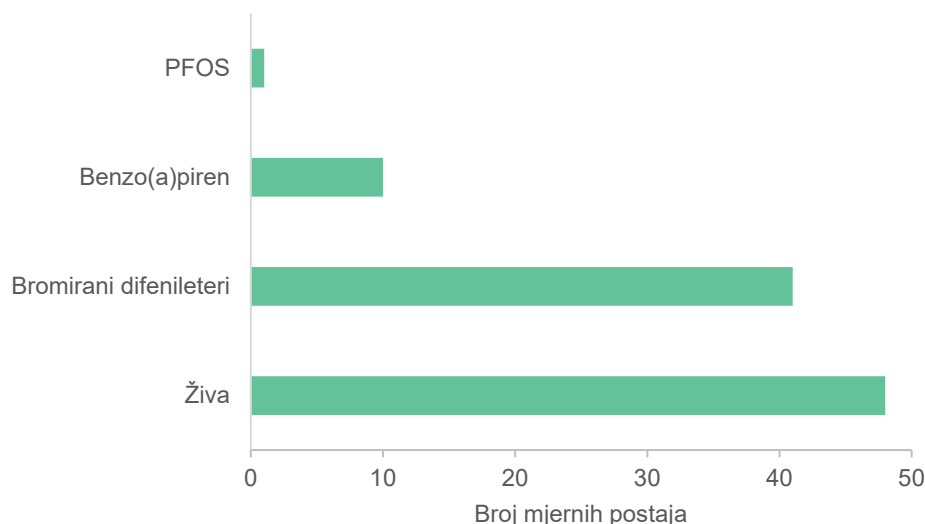
U ukupnu ocjenu kemijskog stanja ulazi i analiza prioritarnih tvari u bioti te je na temelju ocjene ustanovljeno da je na vodnom području rijeke Dunav nije postignuto dobro stanje na 40 mjernih postaja rijeka prema pokazatelju žive i na 33 mjerne postaje prema bromiranim difenileterima (Slika 17). Najviša izmjerena koncentracija za živu (251,6 µg/kg m.t.) je zabilježena na mjernoj postaji 21027 Vuka, Tordinci, a za bromirane difeniletere (0,87 µg/kg m.t.) na mjernoj postaji 29020 Dunav, Ilok - most. Na jadranskom vodnom području također je bilo mjernih postaja koje nisu postignule dobro kemijsko stanje zbog pokazatelja u bioti. Prema pokazatelju živa i njezinim spojevima te prema bromiranim difenileterima na osam mjernih postaja je koncentracija bila viša od SKVO. Najviša izmjerena koncentracija za živu (163 µg/kg m.t.) je zabilježena na mjernoj postaji 40111 Cetina, Radmanove mlinice, a za bromirane difeniletere (0,97 µg/kg m.t.) na mjernoj postaji 40155 Neretva, Metković.



Slika 15. Broj mjernih postaja rijeka na kojima nije postignuto dobro kemijsko stanje prema navedenim tvarima u vodi prema PGK (prosječnoj godišnjoj koncentraciji) u 2024. godini.



Slika 16. Broj mjernih postaja rijeka na kojima nije postignuto dobro kemijsko stanje prema navedenim tvarima u vodi prema MGK (maksimalnoj godišnjoj koncentraciji) u 2024. godini.



Slika 17. Broj mjernih postaja rijeka na kojima nije postignuto dobro kemijsko stanje prema navedenim tvarima u bioti u 2024. godini.

2.3. 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 2022/1307 od 22. srpnja 2022. godine (Europska komisija, 2020) uspostavljen je Četvrti Popis praćenja za tvari koje je potrebno pratiti diljem Europske unije. Četvrti Popis praćenja uključuje 24 tvari, od kojih 16 tvari ili skupina tvari ostaju iz Trećeg popisa praćenja jer je zaključeno da nisu dobiveni dovoljno kvalitetni podaci. To su sljedeći spojevi: sulfametoksazol, trimetoprim, venlafaksin i njegov metabolit O-demetilvenlafaksin, skupina od deset azolnih spojeva koja uključuje farmaceutske tvari (klotrimazol, flukonazol i mikonazol), pesticidi (imazalil, ipkonazol, metkonazol, penkonazol, prokloraz, tebukonazol i tetrakonazol) te fungicidi famoksadon i dimoksistrobin.

Dodani su:

- farmaceutske spojevi metformin i njegov metabolit guanilurea te skupina od tri tvari za zaštitu od sunca (butil-metoksidibenzoilmetan, poznat i kao avobenзон, oktokrilen te benzofenon-3, poznat i kao oksibenзон)
- antibiotici klindamicin i ofloksacin
- fungicid azoksistrobin, herbicid diflufenikan, insekticid i veterinarska farmaceutska tvar fipronil.

Prema uvjetima propisanim u članku 33. Uredbe o standardu kakvoće voda ("Narodne novine", br. 96/19., 20/23. i 50/23. – ispravak) izabrano je šest mjernih postaja (Tablica 7) na kojima su određivane koncentracije tvari s Četvrtog Popisa praćenja tijekom 2024. godine.

Tablica 7. Mjerne postaje rijeka za određivanje koncentracija tvari s Četvrtog Popisa praćenja u 2024. godini.

Šifra	Mjerna postaja	Naziv vodotoka	Područje
10005	Sava, nizvodno od Slavenskog Broda	Sava	Urbano 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 (Europska komisija, 2009), odnosno Pravilniku o posebnim uvjetima za obavljanje djelatnosti uzimanja uzoraka i ispitivanja voda ("Narodne novine", br. 3/20.), što predstavlja donekle ublažene kriterije za provedbu analiza. Maksimalno prihvatljive granice detekcije metoda za analizu tvari s Popisa praćenja prikazane su na popisu (Tablica 8). Tvari s popisa praćenja određivane su u Institutu za vode „Josip Juraj Strossmayer“ na LC-MS/MS instrumentu.

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

Naziv tvari/skupine tvari (µg/L)	CAS broj	Indikativna metoda analize ¹	Najviša prihvatljiva granica detekcije ili kvantifikacije (ng/L)
Sulfametoksazol ²	723-46-6	SPE-LC-MS-MS	100 ⁸
Trimetoprim ²	738-70-5	SPE-LC-MS-MS	100 ⁸
Venlafaksin i O-demetilvenlafaksin	93413-69-5	SPE-LC-MS-MS	6 ⁸
O-demetilvenlafaksin ³	93413-62-8		
<i>Azolni spojevi⁴</i>			
Klotrimazol	23593-75-1	SPE-LC-MS-MS	20 ⁸
Flukonazol	86386-73-4		250 ⁸
Imazalil	35554-44-0		800 ⁸
Ipkonazol	125225-28-7		44 ⁸
Metkonazol	125116-23-6		29 ⁸
Mikonazol	22916-47-8		200 ⁸
Penkonazol	66246-88-6		1700 ⁸
Prokloraz	67747-09-5		161 ⁸
Tebukonazol	107534-96-3		240 ⁸
Tetrakonazol	112281-77-3		1900 ⁸
Dimoksistobin ⁵	149961-52-4	SPE-LC-MS-MS	32 ⁸
Azoksistobin ⁵	131860-33-8	SPE-LC-MS-MS	200 ⁹
Famoksadon	131807-57-3	SPE-LC-MS-MS	8,5 ⁸
Diflufenikan	83164-33-4	SPE-LC-MS-MS	10 ⁹
Fipronil	120068-37-3	SPE-HPLC-MS-MS	0,77 ⁹
Klindamicin	18323-44-9	SPE-LC-MS-MS	44 ⁹
Ofloksacin	82419-36-1	SPE-UPLC-MS-MS	26 ⁹
Metformin ⁶	657-24-9	SPE-LC-MS-MS	156000 ⁹
Guanilurea ⁶	141-83-3		100000 ⁹
<i>Tvari za zaštitu od sunca⁷</i>			
Butil-metoksidibenzoilmetan	70356-09-1	SPE-LC-MS-MS/ESI	3000 ⁹
Oktokrilen	6197-30-4	SPE-LC-MS-MS/ESI	266 ⁹
Benzofenon-3	131-57-7	SPE-LC-MS-MS/ESI	670 ⁹

¹ sve se tvari moraju pratiti u cijelovitim uzorcima vode

² iako nisu navedeni zajedno, sulfametoksazol i trimetoprim analiziraju se zajedno u istom uzorku, ali se njihove koncentracije navode pojedinačno

Naziv tvari/skupine tvari (μg/L)	CAS broj	Indikativna metoda analize 1	Najviša prihvatljiva granica detekcije ili kvantifikacije (ng/L)
-------------------------------------	----------	---------------------------------	---

³ Venlafaksin i O-demetilvenlafaksin analiziraju se zajedno u istom uzorku, ali se njihove koncentracije navode pojedinačno

⁴ Azolni spojevi analiziraju se zajedno u istom uzorku, ali se njihove koncentracije navode pojedinačno

⁵ Dimoksistobin i Azoksistobin analiziraju se zajedno u istom uzorku, ali se njihove koncentracije navode pojedinačno

⁶ Metformin i guanilurea analiziraju se zajedno u istom uzorku, ali se njihove koncentracije navode pojedinačno

⁷ Tvari za zaštitu od sunca analiziraju se zajedno u istom uzorku, ali se njihove koncentracije navode pojedinačno

⁸ Najviša prihvatljiva granica detekcije

⁹ Najviša prihvatljiva granica kvantifikacije

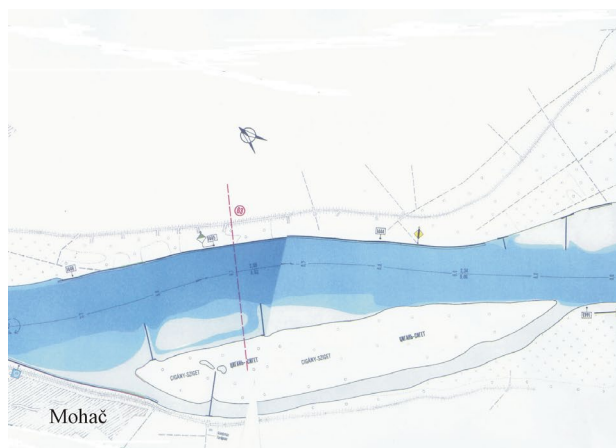
Na svim mjernim postajama uzorkovanje je obavljeno svaki mjesec tijekom 2024. godine te su se analizirale sve tvari sa Četvrtog popisa praćenja učestalošću od 12 puta godišnje. U Prilogu 3. prikazani su analitički rezultati ispitivanih pokazatelja na odabranim mjernim postajama površinskih kopnenih voda. U posebnom retku navedene su granice kvantifikacije (LOQ) i granice detekcije (LOD) korištenih analitičkih metoda.

2.4. Radioaktivnost Dunava

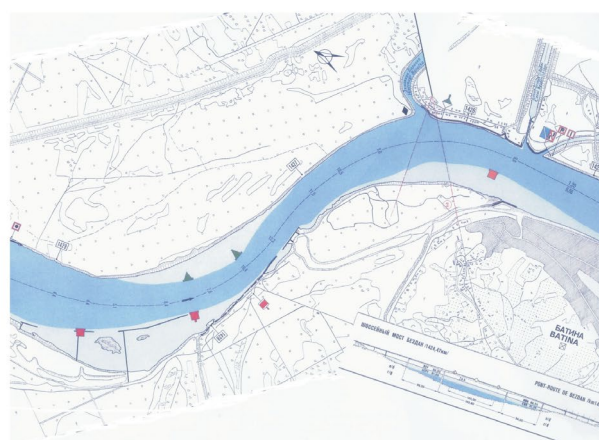
Sustavno ispitivanje radioaktivnosti rijeke Dunav provodi Laboratorij za radioekologiju, Zavod za istraživanje mora i okoliša, Institut Ruđer Bošković, kao i obradu rezultata istraživanja. Ovo poglavlje je izvadak iz studije „Sustavno ispitivanje radioaktivnosti rijeke Dunav u 2024. godini“ (Tucaković, 2024).

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. Uzorci se uzimaju 12 puta godišnje, pri čemu svaka strana zasebno uzorkuje po pet puta godišnje na svome području (u Batini, odnosno u Mohacsu) naizmjenično u dogovorenim terminima. Preostala dva uzimanja uzoraka obavljaju se zajednički, jednom u Batini i jednom u Mohacsu.

Svrha ispitivanja je kontrola mogućeg utjecaja nuklearne elektrane Paks, koja se nalazi uzvodno u Mađarskoj, na povećanje razine radioaktivnosti rijeke Dunav.



Profil uzorkovanja - Mohač



Profil uzorkovanja - Batina

Slika 18. Kartografski prikaz mjernih postaja Dunav Mohač / Dunav Batina za mjerenje radioaktivnosti u rijeci Dunav.

U skladu s točkom 2.1. Zapisnika o radu stručnjaka Potkomisije za zaštitu kvalitete voda Stalne Hrvatsko - mađarske komisije za vodno gospodarstvo, potpisanog 9. studenog 2023. godine, u 2024. godini 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

- ukupna beta: na tri točke graničnog profila (desna obala, sredina, lijeva obala) u nefiltriranom i filtriranom uzorku
- gama spektrometrija: u kompozitnom uzorku filtrirane vode (desna obala, sredina i lijeva obala) i kompozitnom uzorku suspendirane tvari (desna obala, sredina i lijeva obala)
- ^{90}Sr : u kompozitnom uzorku filtrirane vode (desna obala, sredina i lijeva obala)
- ^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 2024. godini obavljeno je predviđenih 12 uzorkovanja. U Batini uzorkovanje je obavljeno u siječnju, travnju, srpnju, listopadu i prosincu, a u Mohacsu u veljači, svibnju, lipnju, kolovozu i studenom. Dva uzorkovanja provedena su zajednički, jednom u Batini (u ožujku) te jednom u Mohacsu (u rujnu).

Rezultati mjerenja radioaktivnosti u uzorcima rijeke Dunav u 2024. godini uspoređeni su s mjerenjima radioaktivnosti obavljenim u periodu od 1983. do 2023. 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 2024. godine pokazuju da je radioaktivnost dugoživućih fizijskih produkata bitno smanjena u odnosu na razdoblje neposredno nakon 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 više od 1,5 puta viši u odnosu na nivo mjeran tijekom utvrđivanja „nultog“ stanja.

Tijekom 2024. 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/masenih aktivnosti gama emitera, koncentracija/masenih aktivnosti ^{90}Sr i koncentracija aktivnosti ^3H u uzorcima iz rijeke Dunav sakupljenim tijekom 2024. godine, može se utvrditi da nema vidljivih pokazatelja da je NE Paks tijekom 2024. godine svojim radom prouzrokovala povećanje nivoa radioaktivnosti u rijeci Dunavu.

3. Jezera

3.1. Ekološko stanje/potencijal

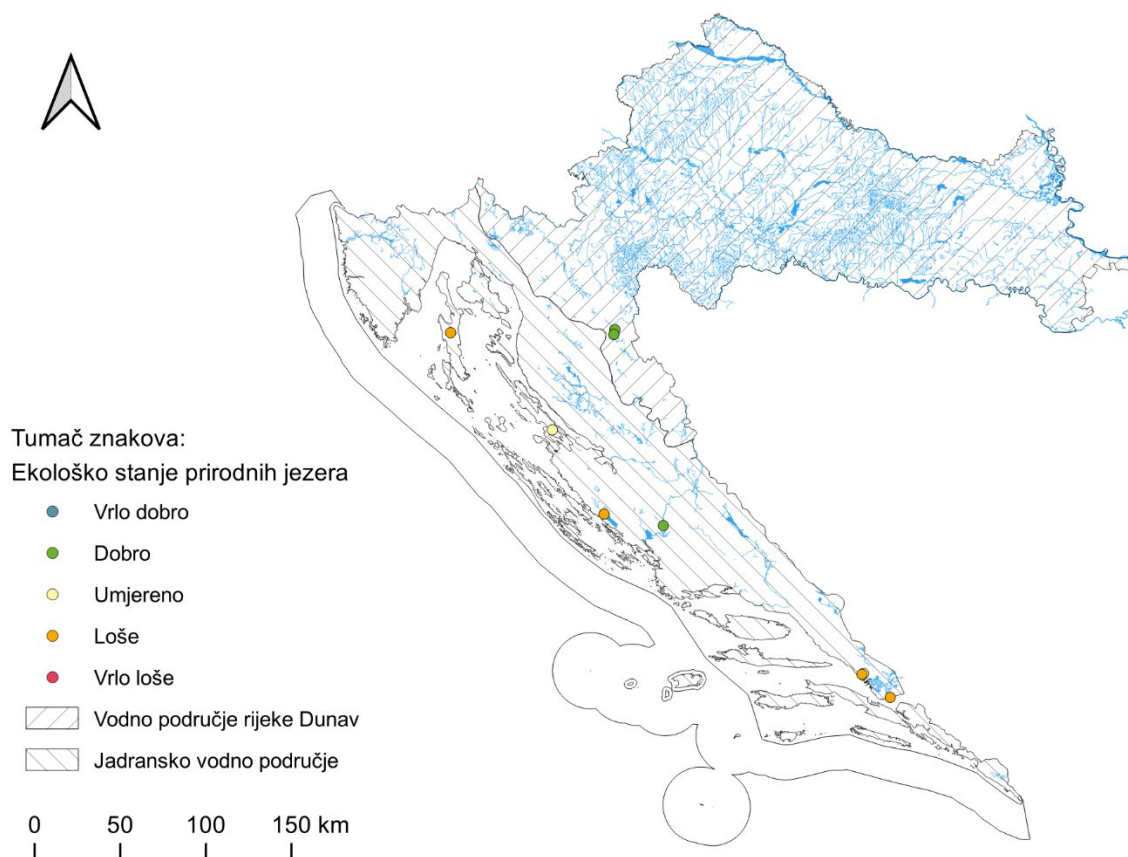
Od osam tipiziranih prirodnih jezera dva se nalaze na području podsliva rijeke Save (Plitvička jezera Kozjak i Prošće), a šest na jadranskom vodnom području (Vransko jezero na Cresu, Vransko jezero kod Biograda, Visovac, Baćinska jezera Crniševo i Oćuša i jezero Kuti). Netipizirano jezero Velo Blato na otoku Pagu se ubraja u prirodne stajaćice i za ocjenu su korišteni standardi za tip HR-J_4. U programu monitoringa je bila je i 41 mjerna postaja u stajaćicama koje nisu prirodnog porijekla, od kojih 12 na području podsliva rijeke Save, 12 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 2022., 2023. i 2024. godini koriste za ocjenu ekološkog stanja za 2024. godinu. Tamo gdje nije bilo mjerenja u ovom razdoblju korišten je podatak iz 2021. godine. Na nadzornim postajama se, počevši od 2022. godine, monitoring bioloških elemenata kakvoće fitoplanktona, fitobentosa i makrozoobentosa provodi svake godine, a makrofita i riba jednom u tri godine prema prostornoj dinamici operativnog monitoringa. Monitoring hidromorfoloških elemenata provodi se jednom u šest godina te se ocjena za 2023. godinu temelji na rezultatima monitoringa prikupljenima u razdoblju od 2018. do 2021. godine. Monitoring fizikalno-kemijskih i kemijskih elemenata se provodi svake godine.

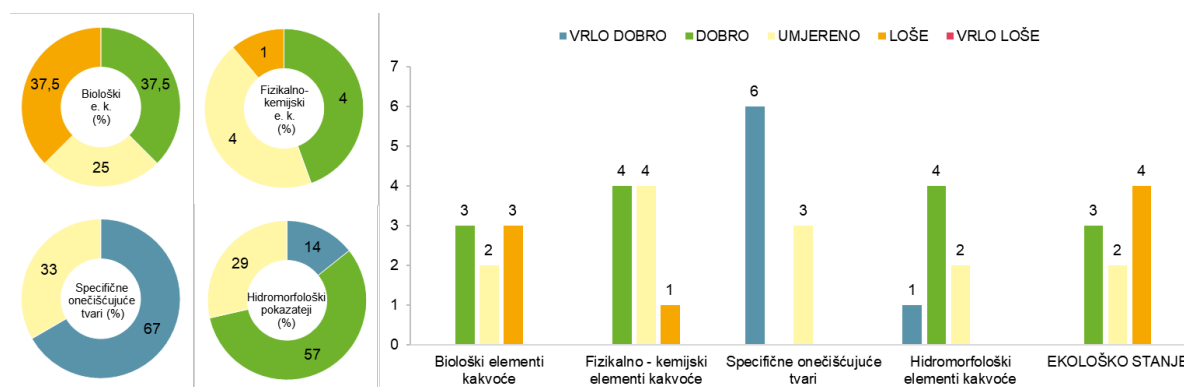
Za tri jezera je utvrđeno dobro ekološko stanje, za dva jezera umjereno, dok je loše stanje u četiri jezera (Slika 19 i Slika 20). U Vranskom jezeru kod Biograda loše stanje je utvrđeno prema makrofitima i makrozoobentosu. U Vranskom jezeru na Cresu loše stanje izmjereno je za ribe te na jezeru Crniševu za makrozoobentos, dok je u jezeru Kuti loše stanje izmjereno za temperaturu. Razlog postizanja umjerenog stanja u jezeru Oćuši bilo je umjereno stanje prema makrozoobentosu i ribama. Umjereno stanje zabilježeno je u i jezeru Velo Blato na Pagu, ali zbog vrijednosti saliniteta i fluorida.

Biološki elementi kakvoće su ispitivani u 2024. godini te je najbolje stanje utvrđeno prema fitobentosu i fitoplanktonu: vrlo dobro i dobro u svim jezerima.

Pregled ekološkog stanja i potencijala jezera nalazi se u Prilogu 4. ovog izvješća.



Slika 19. Pregled ocjene ekološkog stanja jezera Republike Hrvatske u 2024. godini.

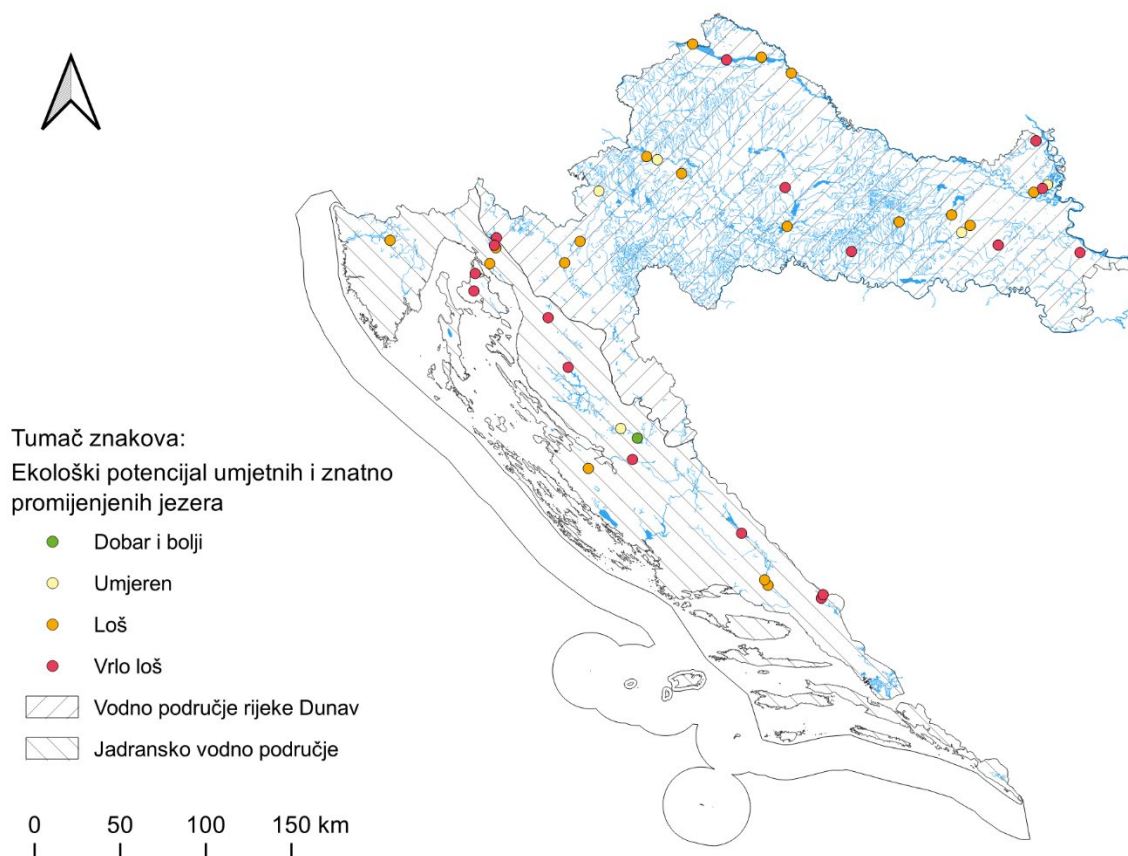


Slika 20. Ekološko stanje prirodnih jezera u 2024. godini prema pojedinim elementima kakvoće i ukupnom stanju.

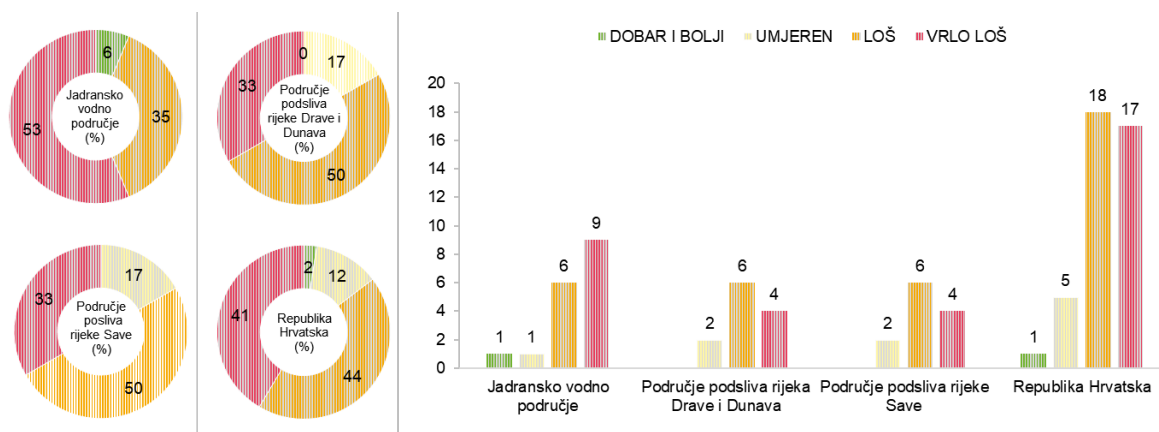
Dobar i bolji ekološki potencijal utvrđen je na jednoj mjernoj postaji (2,4%), a umjereni ekološki potencijal na njih pet (12%) (Slika 21 i Slika 22). Također, loš i vrlo loš potencijal su otprilike podjednako zastupljeni sa 17 i 18 mjernih postaja (41% i 44%).

Kada se promatraju pojedinačni elementi kakvoće ekološkog potencijala, može se uočiti da je prema specifičnim onečišćujućim tvarima bilo najviše zadovoljavajuće ocijenjenih akumulacija (96%) te potom slijede fizikalno-kemijski elementi kakvoće s 18 postaja (46%), hidromorfološki pokazatelji s 9 (26,5%), a biološki su posljednji sa samo dvije postaje s dobrim i boljim potencijalom (5%) (Slika 23).

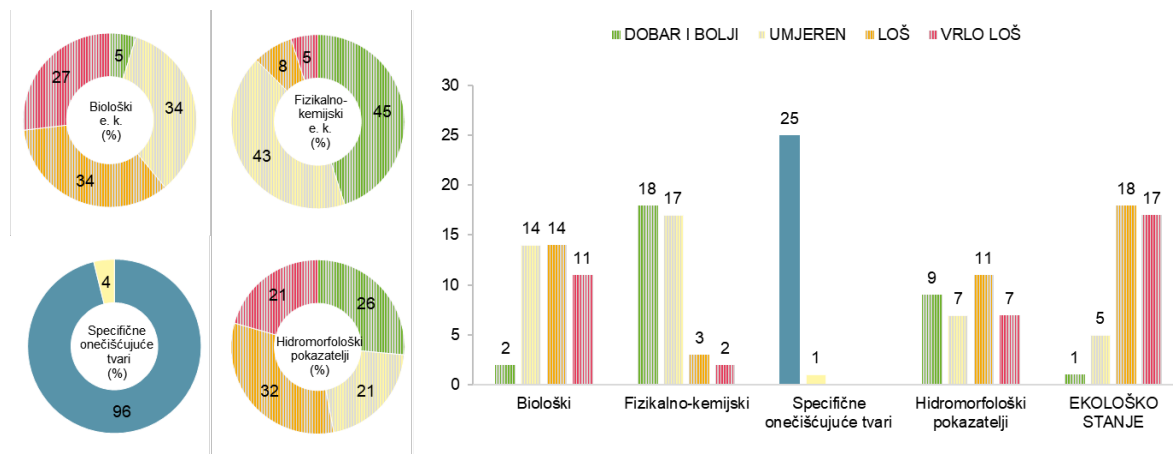
Što se bioloških elemenata kakvoće tiče, najbolji ekološki potencijal u umjetnim i znatno promijenjenim jezerima je utvrđen prema fitobentosu, s 28 mjernih postaja u dobrom i boljem potencijalu (76%) te makrofitima sa 17 mjerinih postaja (68%). Prema fitoplanktonu, dobar i bolji potencijal utvrđen je na 10 mjernih postaja (36%), makrozoobentosu na 11 (33%) te prema ribama u 17 (42%). Na 22 mjerne postaje (56%) akumulacija 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 te spojevi dušika.



Slika 21. Pregled ocjene ekološkog potencijala umjetnih i znatno promijenjenih jezera Republike Hrvatske u 2024. godini.



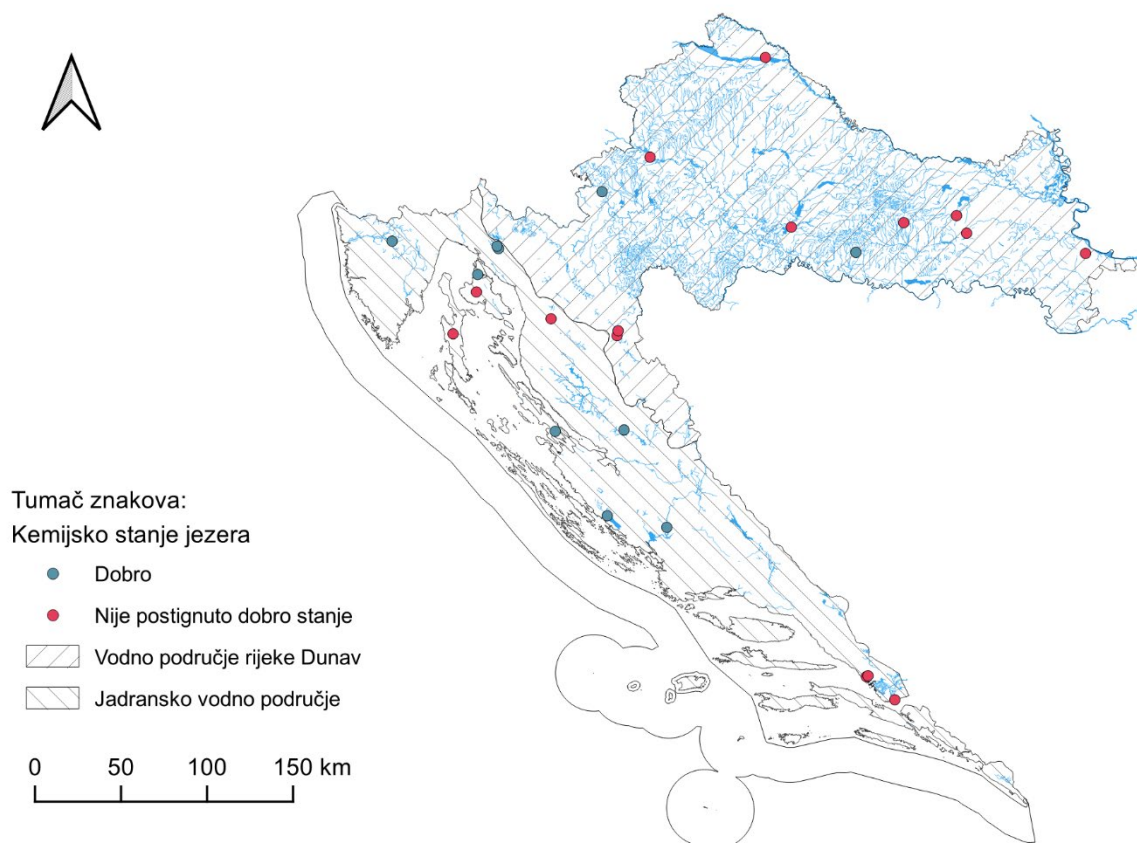
Slika 22. Ekološki potencijal umjetnih i znatno promijenjenih jezera u 2024. godini prema vodnim područjima i na području cijele Republike Hrvatske.



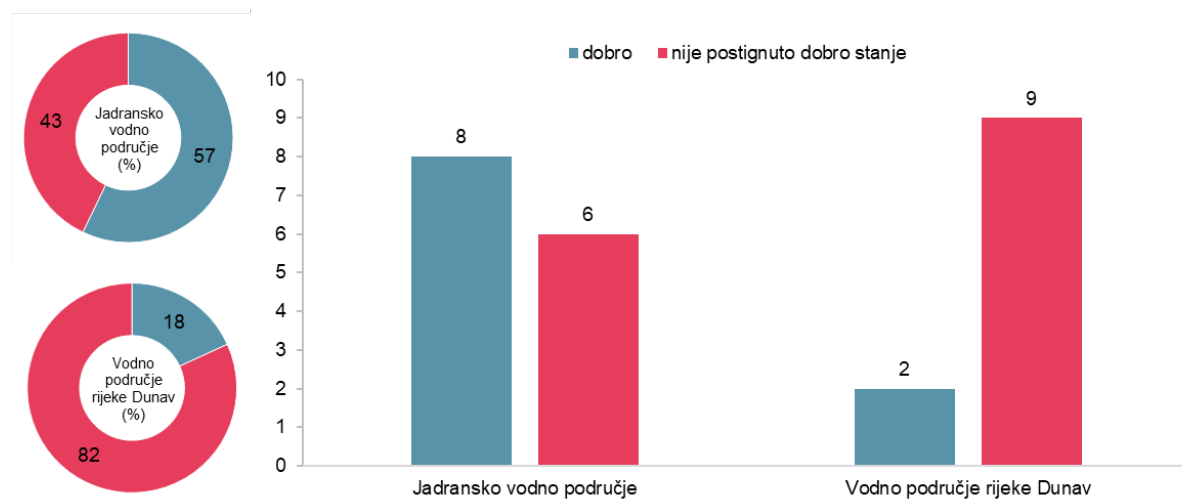
Slika 23. Ekološki potencijal umjetnih i znatno promijenjenih jezera u 2024. godini prema pojedinim elementima kakvoće.

3.2. Kemijsko stanje

Monitoringom kemijskog stanja koji je obavljen 2024. godine dobro kemijsko stanje je utvrđeno na 10 mjernih postaja jezera, što predstavlja 40% mjernih postaja nadzornog i/ili operativnog monitoringa u jezerima. Na vodnom području rijeke Dunav dva su jezera bila u dobrom kemijskom stanju, a na jadranskom vodnom području osam (Slika 24 i Slika 25). Pregled kemijskog stanja s pojedinačnim pokazateljima kemijskog stanja nalazi se u Prilogu 2. ovog izvješća. U nastavku ovog potpoglavlja prikazan je broj i postaja po pokazateljima čije su koncentracije prelazile dopuštene granične vrijednosti (Slika 26, Slika 27 i Slika 28).



Slika 24. Pregled ocjene kemijskog stanja prirodnih, umjetnih i znatno promijenjenih jezera Republike Hrvatske u 2024. godini.



Slika 25. Kemijsko stanje prirodnih, umjetnih i znatno promijenjenih jezera u 2024. godini.

Razlog nepostizanja dobrog stanja u jezerima je uglavnom povećana koncentracija bromiranih difeniletera i žive u bioti te povišena prosječna godišnja koncentracija benzo(a)pirena u vodi te povećana prosječna i maksimalna godišnja koncentracija cipermetrina i žive.

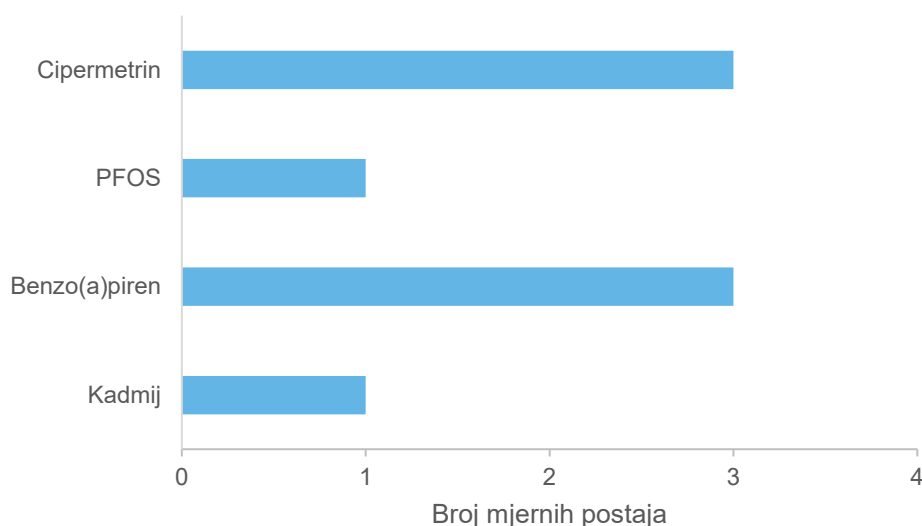
U tri jezera dunavskog vodnog područja prosječne godišnje koncentracije benzo(a)pirena u vodi su bile više od SKVO te je najveća koncentracija zabilježena na mjernejoj postaji 22002 Akumulacija HE Dubrava

i iznosila je 0,00031 µg/L. Na dvije mjerne postaje premašena je dopuštena maksimalna godišnja koncentracija žive - 12109 Grabovo jezero (0,13 µg/L) i 13402 Bistra, Doljanovci (0,15 µg/L). Na dvije mjerne postaje premašena je dopuštena prosječna i maksimalna godišnja koncentracija za cipermetrin – 19001 Plitvička jezera, jezero Kozjak i 21030 Akumulacija Borovik. Na mjernoj postaji 51203 Rakitje, Finzula premašena je dopuštena prosječna godišnja koncentracija za PFOS. Na mjernoj postaji 15112 Akumulacija Pakra, Banova Jaruga premašena je dopuštena maksimalna godišnja koncentracija za C₁₀₋₁₃ kloralkane.

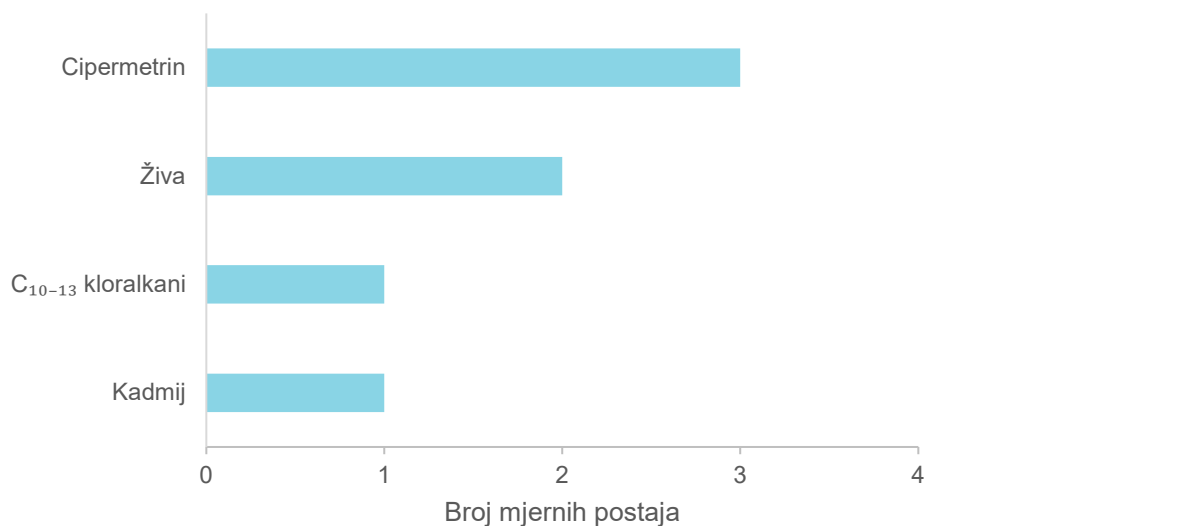
Analizom sadržaja biote, utvrđene su povišene koncentracije žive na pet mjernih postaja te bromiranih difeniletera na četiri mjerne postaje, pri čemu je najviša vrijednost žive (110 µg/kg m.t.) izmjerena je mjernoj postaji 19000 Plitvička jezera, Prošćansko jezero, a bromiranih difeniletera (0,055 µg/kg m.t.) mjernoj postaji 21030 Akumulacija Borovik.

Na jadranskom vodnom području su vrijednosti prosječnih i maksimalnih godišnjih koncentracija bile su premašene za kadmij na mjernoj postaji 30046 Akumulacija Brlog, Gusić polje i cipermetrin na mjernoj postaji 40523 Baćinska jezera, Jezero Oćuša.

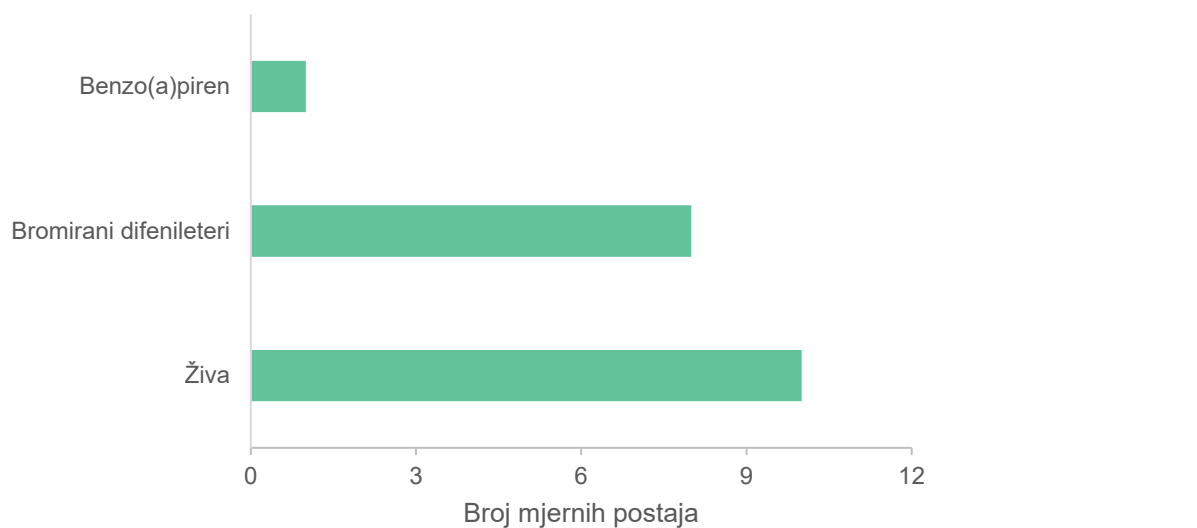
Analizom sadržaja biote, utvrđene su povišene koncentracije žive na pet mjernih postaja i bromiranih difeniletera na četiri mjerne postaje, pri čemu je najviša vrijednost žive (63,96 µg/kg m.t.) izmjerena je mjernoj postaji 30100S Akumulacija Ponikve, Krk, a bromiranih difeniletera (0,157 µg/kg m.t.) mjernoj postaji 40523 Baćinska jezera, Jezero Oćuša.



Slika 26. Broj mjernih postaja jezera na kojima nije postignuto dobro kemijsko stanje prema navedenim tvarima u vodi prema PGK (prosječnoj godišnjoj koncentraciji) u 2024. godini.



Slika 27. Broj mjernih postaja jezera na kojima nije postignuto dobro kemijsko stanje prema navedenim tvarima u vodi prema MGK (maksimalnoj godišnjoj koncentraciji) u 2024. godini.



Slika 28. Broj mjernih postaja jezera na kojima nije postignuto dobro kemijsko stanje prema navedenim tvarima u bioti u 2024. godini.

4. Sediment u rijekama i jezerima

Planom praćenja stanja voda u 2024. godini predviđeno je praćenje kakvoće sedimenta na 59 mjernih postaja nadzornog i operativnog monitoringa rijeka i jezera. Među njima je određeno šest postaja za dugoročno praćenje trenda onečišćujućih tvari u sedimentu. Kako u Republici Hrvatskoj još uvijek nema standarda za ocjenu kakvoće sedimenta, rezultati iz 2024. 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 2024. godini.

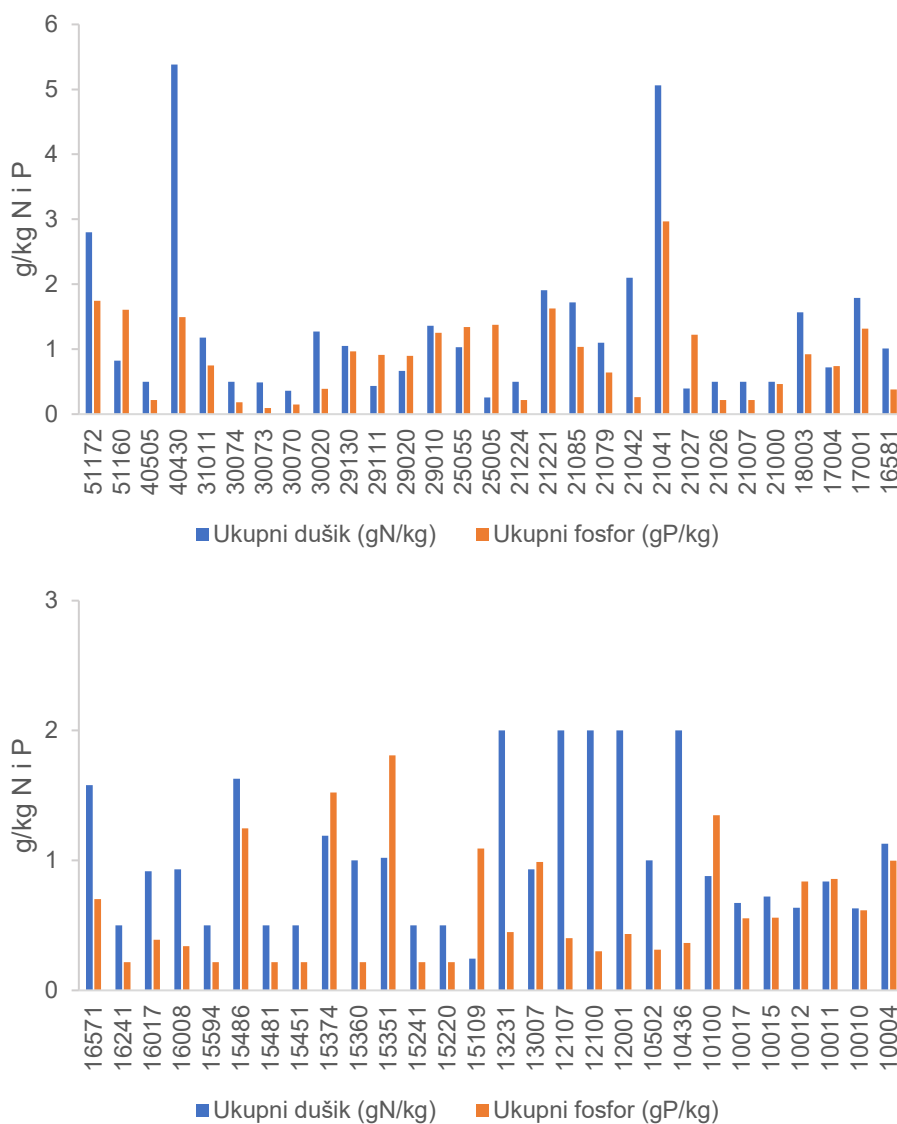
R. broj	Šifra	Naziv mjerne postaje	Koordinata X	Koordinata Y	Dugoročno praćenje trenda u sedimentu
1	10004	Sava, uzvodno od utoka Bosne	655375	4993621	
2	10010	Sava, Jasenovac, uzvodno od utoka Une	532602	5014401	
3	10011	Sava, nizvodno od utoka Kupe, Lukavec	503043	5029060	DA
4	10012	Sava, Galdovo	490944	5037703	
5	10015	Sava, Petruševac	466240	5069922	
6	10017	Sava, Drenje-Jesenice	436955	5080610	DA
7	10100	Sava, Račinovci	694409	4970869	
8	10436	Šumetlica, uzvodno od Visoke Grede	566053	5010113	
9	10502	Rešetarica, Vrbje	573410	5005739	
10	12001	Bosut, nizvodno od Vinkovaca	680357	5012453	
11	12100	Spačva, Lipovac	702616	4994900	
12	12107	Kanal Dren, kod Ivankova	674721	5019315	
13	13007	Orljava, Kuzmica	598415	5022007	
14	13231	Kutjevačka rijeka, Knežci	609730	5023043	
15	15109	Pakra, Jagma	547435	5031266	
16	15220	Ilova, nizvodno od utoka Kutinice	521286	5031755	
17	15241	Kutinica, prije utoka u Ilovu	504550	5054072	
18	15351	Česma, Obedišće	504550	5054072	DA
19	15360	Bjelovacka, cesta Veliko i Malo Korenovo	524629	5079509	
20	15374	Glogovnica, Koritna	498842	5080622	
21	15451	Križ, Novoselec	499850	5052118	
22	15481	Lonja, nizvodno od Ivanić Grada	491701	5060617	
23	15486	Orešćak, na cesti Sveti Ivan Zelina - Hrastje	483085	5092364	
24	15594	Lateralni kanal Deanovac, cesta Ivanić Grad - Crna Humka	494110	5058987	
25	16008	Kupa, Bujarci	410861	5056789	
26	16017	Kupa, Ozalj	420180	5053313	
27	16241	Spojini kanal (vt749), Jastrebarsko-Domagović	433993	5054431	
28	16571	Dobra, Gornje Pokupje	423345	5046789	
29	16581	Dobra, Luke	390782	5025156	
30	17001	Krapina, Zaprešić	447392	5077436	
31	17004	Krapina, Bedekovčina	460878	5099822	
32	18003	Sutla, Prišlin	434100	5119648	
33	21000	Baranjska Karašica, Batina	681655	5082248	
34	21007	Vučica, Petrijevci	657695	5055049	
35	21026	Županijski kanal, Vaška	590839	5076171	
36	21027	Vuka, Tordinci	680124	5027576	
37	21041	Trnava III, most na cesti Čakovec-GP Goričan	514288	5141115	
38	21042	Lateralni kanal, most na cesti Čakovec - Mihovljan	496304	5139701	
39	21079	Bistra Koprivnička, most kod Molvi	541012	5109555	
40	21085	Bednja, Mali Bukovec	518363	5127947	

R. broj	Šifra	Naziv mjerne postaje	Koordinata X	Koordinata Y	Dugoročno praćenje trenda u sedimentu
41	21221	Javorica, Slatina	593934	5065598	
42	21224	Slatinska Čađavica, Slatina	598162	5065386	
43	25005	Drava, Belišće	649293	5062966	
44	25055	Drava, prije utoka u Dunav	684592	5048622	DA
45	29010	Dunav, Batina, granični profil	680818	5084291	
46	29020	Dunav, Ilok - most	726062	5014105	DA
47	30020	Čabranka, utok u Kupu - most	359365	5044437	
48	30070	Jezero Bajer	359910	5020145	
49	30073	Jezero Lepenica	359072	5021606	
50	30074	Ličanka, most na cesti prema retenciji Potkoš	360741	5018674	
51	31011	Mirna, Kamenita vrata	299491	5031904	
52	40430	Orašnica, prije utoka u Krku	476070	4877100	
53	40505	Matica Rastok/izvor Banja	574739	4785067	
54	51160	potok Vranić	474958	5057096	
55	51172	potok Črnc V, uz autocestu	480962	5068849	
56	15483	O.K. Lonja - Strug (Trebež), ustava Trebež	519728	5025172	
57	16223	Glina, Slana	470517	5032798	
58	17553	Krapinica, Đurmanec - most ispod viadukta	449729	5116141	
59	29111	Drava, Donji Miholjac-Dravasabolc	632235	5072878	DA

4.1. Sadržaj sedimenta u 2024. godini

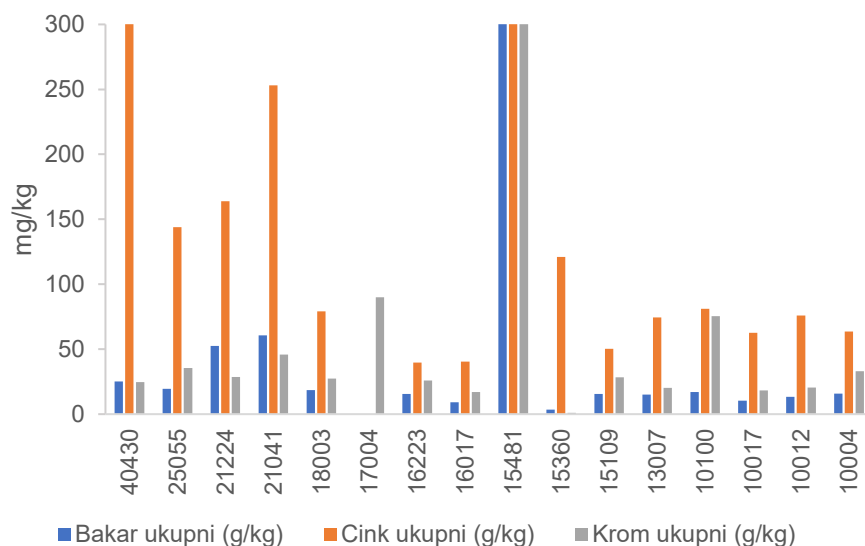
Unatoč tome što je u sedimentu mjeren veći broj pokazatelja, u ovom Izvješću je prikazana koncentracija ukupnog dušika, fosfora, bakra, cinka, kroma, arsena, nikla, olova, kadmija i žive zbog usporedivosti s Izvješćem od prethodne godine.

Sadržaj ukupnog fosfora, ukupnog dušika i ukupnog organskog ugljika (TOC) u sedimentima obuhvaćenim monitoringom kretali su se u rasponima od 0,09 do 2,96 g/kg (TP), od 0,24 do 5,38 g/kg (TN) te od 0,5 do 140 g/kg (TOC). Iz grafičkog prikaza je vidljivo da je najviša koncentracija (5,38 g/kg) ukupnog dušika zabilježena na mjernoj postaji 40430 Orašnica, prije utoka u Krku, a ukupnog fosfora (2,96 g/kg) na mjernoj postaji 21041 (Trnava III, most na cesti Čakovec-GP Goričan) (Slika 29).

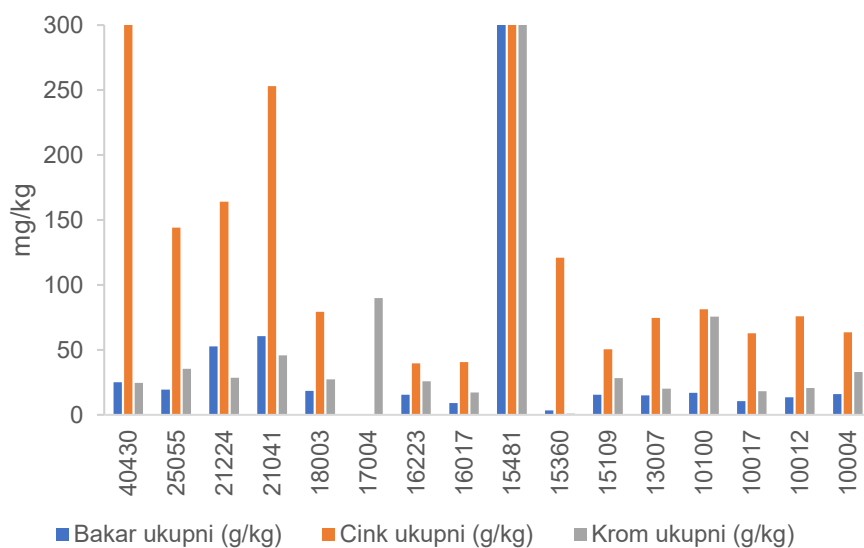


Slika 29. Koncentracije ukupnog dušika i fosfora u sedimentu u 2024. godini.

Sadržaj metala u sedimentima rijeka bio je u sljedećim rasponima: ukupni bakar od 3,37 do 1350 mg/kg, ukupni cink od 39,7 do 13500 mg/kg i ukupni krom od 0,96 do 349 mg/kg (Slika 30).

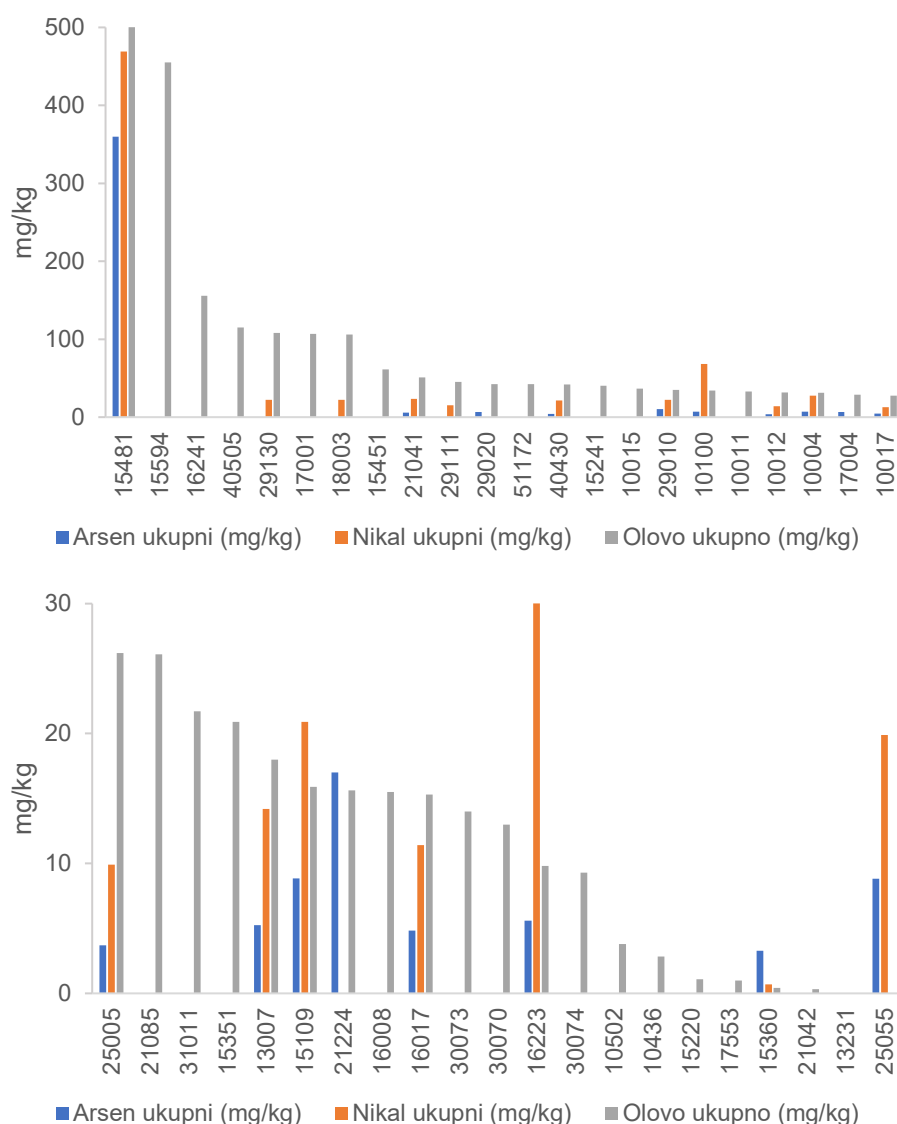


Slika 30



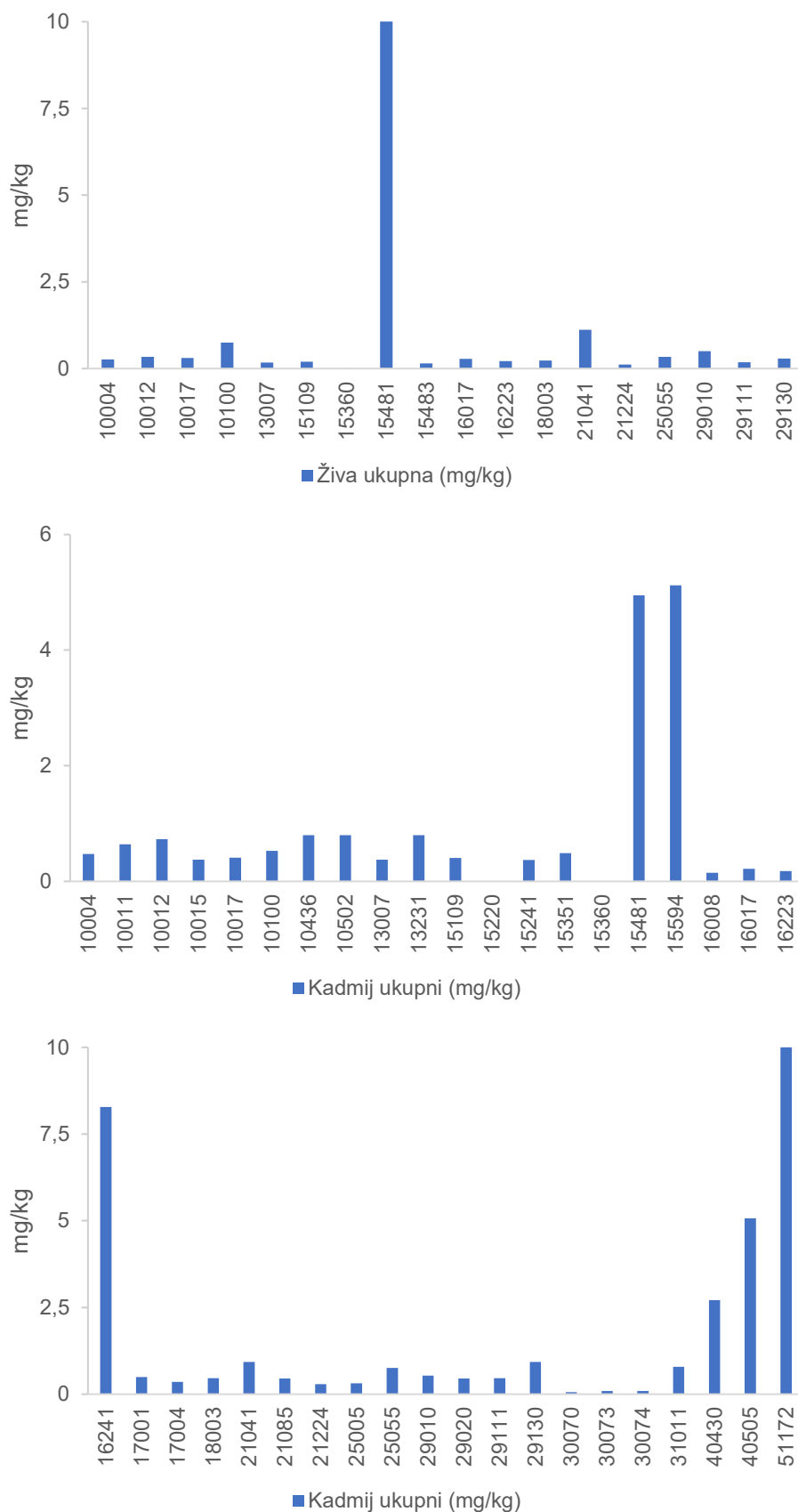
Slika 30. Koncentracije ukupnog bakra, ukupnog cinka i ukupnog kroma u sedimentu u 2024. godini. Četiri vrijednosti jako odstupaju od ostalih te su ilustrativno prikazane bez pratnje ordinate.

Raspon koncentracije nikla, olova i arsena je bio sljedeći: nikal od 0,7 do 469 mg/kg; olovo od 0,005 do 566 mg/kg; arsen od 3,28 do 360 mg/kg (Slika 31).



Slika 31. Koncentracije ukupnog arsena, ukupnog nikla i ukupnog olova u sedimentu u 2024. godini.

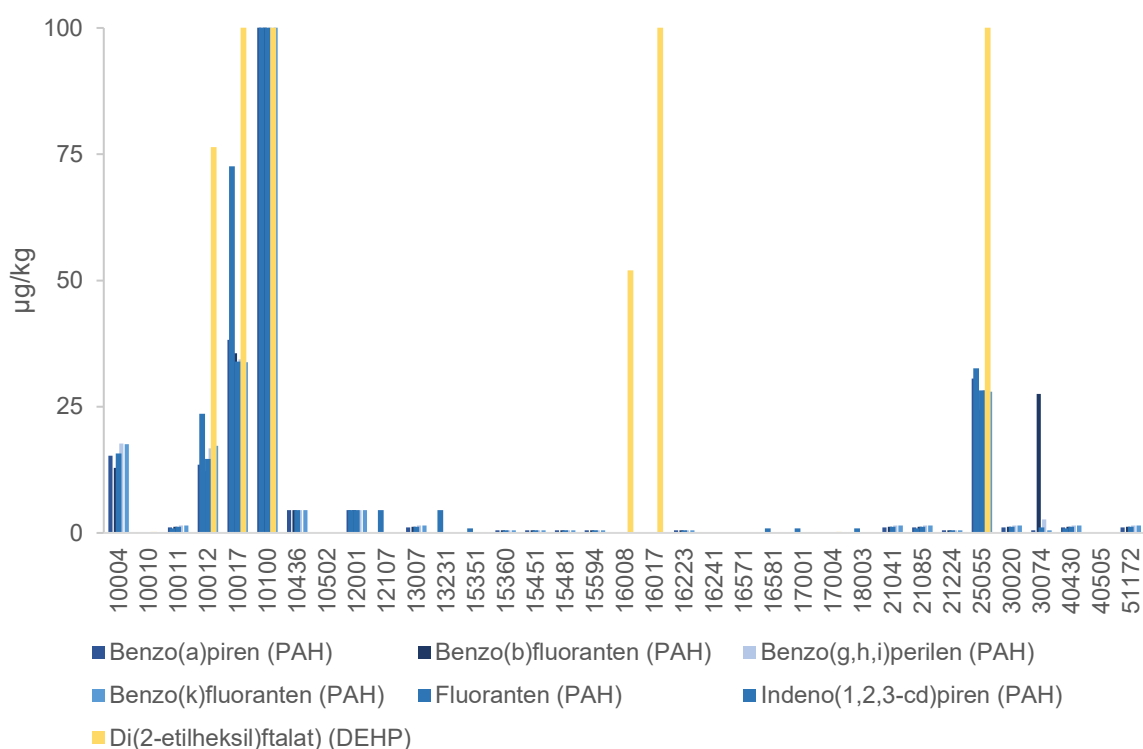
Raspon koncentracije žive i kadmija je bio sličan te bio sljedeći: živa od 0,12 do 10,9 mg/kg te kadmij od 0,06 do 10 mg/kg (Slika 32). Najviša vrijednost žive (10,9 mg/kg) zabilježena je mjernoj postaji 15481 Lonja, nizvodno od Ivanić Grada, a kadmija (10 mg/kg) na mjernoj postaji 51172 potok Črnc V, uz autocestu. Porast ili smanjenje koncentracija metala poput olova, nikla, žive i kadmija uglavnom se može povezati s njihovim povećanim ili smanjenim unosom iz antropogenih izvora.



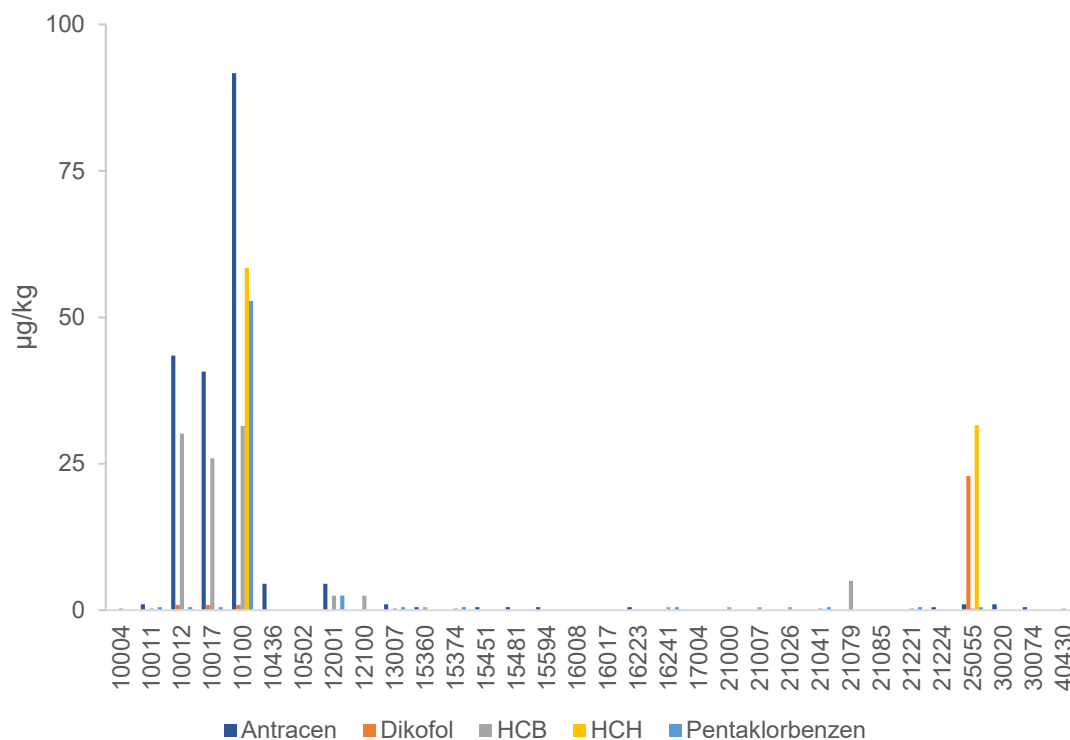
Slika 32. Koncentracije ukupnog kadmija i ukupne žive u sedimentu u 2024. godini.

Osim teških metala, u sedimentu su analizirani i drugi spojevi s Popisa prioritetnih tvari. Utvrđeno je da se na analiziranim mjernim postajama koncentracije spojeva nalaze ispod praga detekcije za sljedeće pokazatelje: ukupni DDT, ciklodienski pesticidi, polibromirani difenileteri, tributilkositar, ukupni endosulfan, naftalen, heksabromociklododekan, heksaklorbutadien i heptaklor.

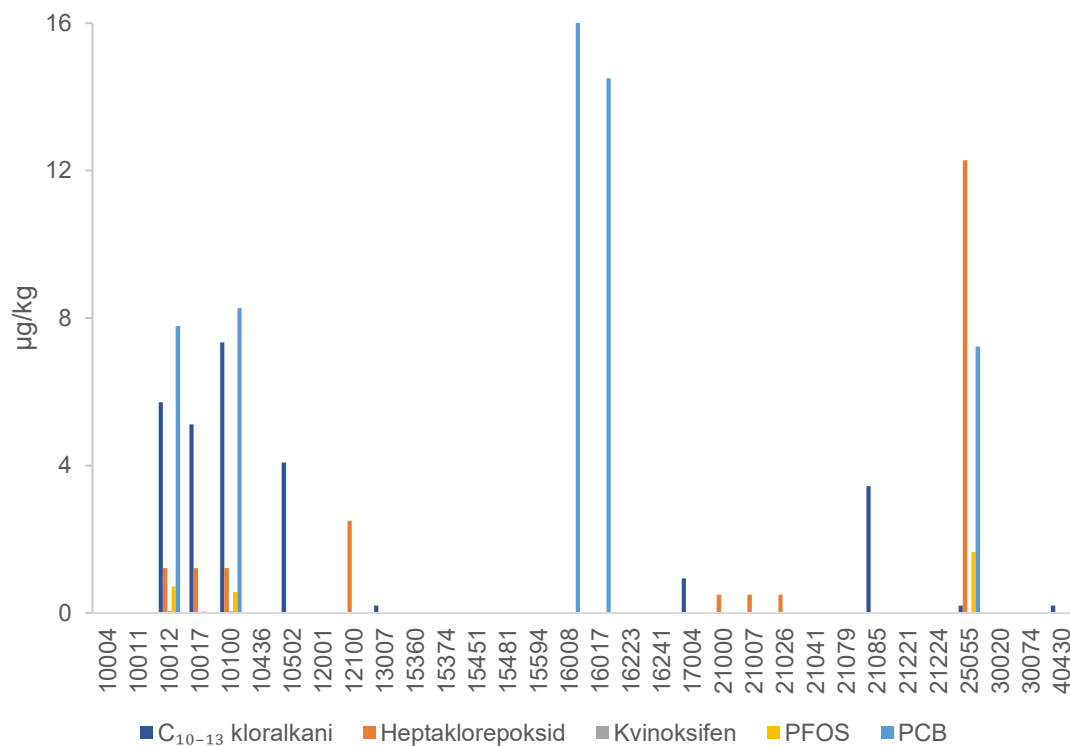
S druge strane, di(2-etilheksil)ftalat (DEHP) i poliaromatski ugljikovodici (PAH) na najvećem broju mjernih postaja imaju najviše vrijednosti (Slika 33). Povišene koncentracije antracena, C₁₀₋₁₃ kloralkana, dikofola, ukupnog heksaklorcikloheksana (HCH), heksaklorbenzena (HCB), heptaklorepoksida, kvinoksifena, pentaklorbenzena, perfluorooktanske kiseline (PFOS) i polikloriranih bifeniletera (PCB) u sedimentu izmjerene su na sljedećim mjernim postajama: 10012 Sava, Galdovo, 10017 Sava, Drenje-Jesenice, 10100 Sava, Račinovci, 10502 Rešetarica, Vrbje, 12100 Spačva, Lipovac, 16008 Kupa, Bubnjarci, 16017 Kupa, Ozalj i 25055 Drava, prije utoka u Dunav (Slika 34 i Slika 35).



Slika 33. Koncentracije spojeva DEHP-a i PAH-ova u sedimentu u 2024. godini.



Slika 34. Koncentracije antracena, dikofola, heksaklorbenzena, heksaklorcikloheksana i pentaklorbenzena u sedimentu u 2024. godini.



Slika 35. Koncentracije C₁₀₋₁₃ kloroalkana, heptaklorepoksida, kvinoksifena, perfluoroktanske kiseline i polikloriranih bifeniletera u sedimentu u 2024. godini.

5. Područja od posebne zaštite voda

5.1. Kakvoća voda određenih pogodnima za život slatkovodnih riba

Odsječci rijeka u područjima pogodnima za život slatkovodnih riba s pripadajućim mjernim postajama su ocijenjeni prema propisanim pokazateljima i ukupnom ocjenom kakvoće (Tablica 10).

U Prilogu 8. 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 2024. godini ustanovljena je na dvije od 49 mjernih postaja, odnosno na mjernim postajama 14006 Una, kod izvorišta Loskun i 16331 Korana, Velemerić.

Na 36 mjernih postaja koje se nalaze u 14 odsječaka kakvoća voda je bila pogodna za život slatkovodnih riba, iako su bile premašene preporučene vrijednosti za nitrite, ukupni fosfor i/ili BPK5 (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 2024. godini ustanovljeni su na 11 mjernih postaja koje se nalaze u devet odsječaka. 14002 Una, Hrvatska Kostajnica, zbog premašenih obaveznih i preporučenih vrijednosti za rezidualni klor; 15223 Ilova, most na cesti Tomašica – Sokolovac, zbog premašenih obaveznih i preporučenih vrijednosti za amonij; 15227 Ilova, Mali Miletinac, zbog premašenih obaveznih i preporučenih vrijednosti za rezidualni klor; 15351 Česma, Obedišće, zbog premašenih obaveznih i preporučenih vrijednosti za amonij; 15354 Česma, Siščani, zbog premašenih obaveznih i preporučenih vrijednosti za otopljeni kisik, amonij i neionizirani amonijak; 16052 Petrinjčica, prije utoka u Kupu, zbog premašenih obaveznih i preporučenih vrijednosti za rezidualni klor; 16333 Korana, Veljun, zbog premašenih obaveznih i preporučenih vrijednosti za rezidualni klor; 16451 Mrežnica, Mostanje, zbog premašenih obaveznih i preporučenih vrijednosti za rezidualni klor; 16581 Dobra, Luke, zbog premašenih obaveznih i preporučenih vrijednosti za rezidualni klor; 29210 Mura, Goričan, zbog premašenih obaveznih i preporučenih vrijednosti za rezidualni klor; 30325 Krbava, Udbina, zbog premašenih obaveznih i preporučenih vrijednosti za rezidualni klor.

Na jadranskom vodnom području u 2024. godini, od ukupno 25 mjernih postaja je na njih 10, koje se nalaze u osam odsječaka, ustanovljena vrlo dobra kakvoća voda. Također, na 10 mjernih postaja koje se nalaze u osam odsječaka kakvoća voda je bila pogodna za život riba, no bile su premašene preporučene vrijednosti uglavnom za nitrite, amonij i/ili ukupni fosfor.

Odsječci koji nisu bili pogodni za život slatkovodnih riba u 2024. godini ustanovljeni su na pet mjernih postaja koje se nalaze u četiri odsječaka zbog prekoračenih obaveznih graničnih vrijednosti za rezidualni klor. Takvo stanje zabilježeno je na sljedećim postajama: 40119 Jadro, donji tok, 40125 Žrnovnica, Korešnica, 40429 Vrba, mjesto Vrba, 40506 Matica, Crni vir i 40509 Matica, Staševica.

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 10. Ocjena kakvoće odsječaka salmonidnih i ciprinidnih voda u 2024. godini.

Redni broj	Naziv mjerne postaje	Šifra mjerne postaje	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 2024.
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 Slavanskog 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, Galдово	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	sal	od granice s BiH do utoka u Savu													
14	Una, kod izvorišta Loskun	14006	cip	od izvora Une (Unsko Vrelo) do granice s BiH													
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														

Redni broj	Naziv mjerne postaje	Šifra mjerne postaje	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 2024.
22	Kupa, Mala Gorica	16202	cip	od Ozlja do utoka u Savu													
23	Petrinjšica, 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	od Slunja do utoka u Kupu													
26	Korana, Slunj	16334	sal	od Plitvica do Slunja													
27	Korana, Bogovolja	16335	sal	od Plitvica do Slunja													
28	Korana, selo Korana, Plitvička jezera	16338	sal	od Plitvica do Slunja													
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	od izvora Mrežnice (Vrelo Mrežnice) do Mrežničkog Briga													
32	Dobra, Gornje Pokupje	16571	sal	od Donje Dobre do Vučić sela													
33	Dobra, Luke	16581	sal	od HE Gojak do utoka u Kupu													
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	od Lupinjaka do utoka u Savu													
37	Sutla, Luke Poljanske	18005	cip	od Lupinjaka do utoka u Savu													
38	Bednja, Stažnjevec	21083	cip	od Ivanca do utoka u Dravu													
39	Bednja, Mali Bukovec	21085	cip	od Ivanca do utoka u Dravu													
40	Drava, uzvodno od Osijeka	25053	cip	od granice sa Slovenijom do utoka u Dunav													
41	Drava, prije utoka u Dunav	25055	cip	od granice sa Slovenijom do utoka u Dunav													
42	Drava, Donji Miholjac-Dravasabolc	29111	cip	od granice sa Slovenijom do utoka u Dunav													
43	Drava, Terezino Polje-Barč	29120	cip	od granice sa Slovenijom do utoka u Dunav													
44	Drava, Legrad	29141	cip	od granice sa Slovenijom do utoka u Dunav													

Redni broj	Naziv mjerne postaje	Šifra mjerne postaje	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 2024.
45	Dunav, Batina, granični profil	29010	cip	od granice sa													
46	Dunav, Ilok - most	29020	cip	Mađarskom (uzvodno od Batine) do granice sa Srbijom													
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													
53	Raša, most Mutvica	31024	cip	mosta na Raši													
54	Dragonja, ušće, kod Kaštela	31040	cip	od Merišća do uzvodno od Plovanije													
55	Cetina, Vinalić	40102	sal	od izvora Cetine do													
56	Cetina, Čikotina Lađa	40135	sal	Zadvarja													
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													

Redni broj	Naziv mjerne postaje	Šifra mjerne postaje	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 2024.
60	Neretva, Metković	40155	cip	uzvodno od Metkovića do Kule Norinske													
61	Zrmanja, Palanka	40205	sal	od izvora Vrelo													
62	Zrmanja, Žegar	40208	sal	Zrmanje do HE Velebit													
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													
66	Krka, Manastir	40422	sal	Roškog slapa													
67	Krka, Skradinski buk	40421	cip	od Roškog slapa do Skradinskog buka													
68	Čikola, nizvodno od Drniša	40424	cip	od Kamenog mosta													
69	Vrlička (Matica), nizvodno od Runovića	40500	cip	do granice s BiH													
70	Vrlička, Kamen Most	40502	cip														
71	Vrba, mjesto Vrba	40429	cip	od Vrbe do utoka u Čikolu													
72	Matica, Crni vir	40506	cip	od Vučije do Ponora													
73	Matica, Staševica	40509	cip														
74	Norino, utok Kula Norinska	40516	cip	od izvora do utoka													

5.2. Kakvoća voda iz kojih se zahvaća voda namijenjena ljudskoj potrošnji

U 2024. godini proveden je monitoring ekološkog i kemijskog stanja na 24 mjerne postaje na zahvatima površinskih kopnenih voda namijenjenih za ljudsku potrošnju.

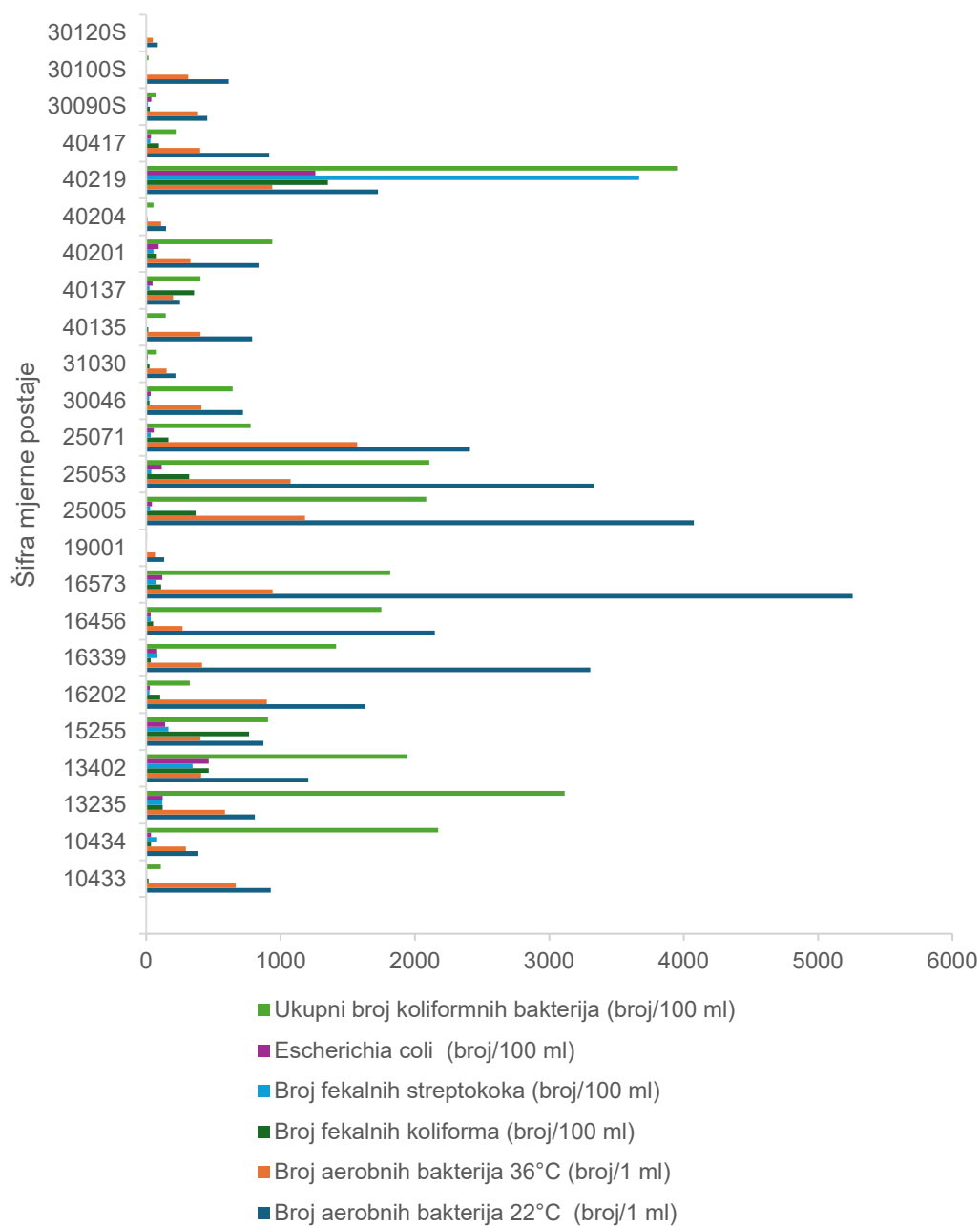
Ovdje opisani rezultati monitoringa površinske kopnene vode, ocijenjeni prema pokazateljima vode za ekološko i kemijsko stanje, služe za ocjenu stanja površinskih kopnenih voda i rizika u slivu. Voda za ljudsku potrošnju koja se isporučuje krajnjim korisnicima kroz sustav javne vodoopskrbe, prije same isporuke se pročišćava i tretira na odgovarajuće načine kako bi bila zdravstveno ispravna i sigurna za ljudsku potrošnju.

Ekološko stanje na površinskim zahvatima je određeno na temelju bioloških, fizikalno-kemijskih i hidromorfoloških elemenata kakvoće te specifičnih onečišćujućih tvari (Tablica 11). Od 24 mjerne postaje za koje je ocijenjeno ekološko stanje / potencijal, na dvije je mjerne postaje postignuto dobro stanje ili dobar i bolji potencijal, dok je na 22 mjerne postaje 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 16 mjernih postaja, a na osam mjernih postaja gdje je stanje umjereno, razlozi odstupanja su uglavnom bile srednje godišnje koncentracije nitrata ili ukupnog dušika. Prema specifičnim onečišćujućim tvarima 22 mjerne postaje su bile u vrlo dobrom dok su dvije mjerne postaje u umjerenom stanju.

Kemijsko stanje ocijenjeno je na 24 mjerne postaje. Dobro kemijsko stanje je utvrđeno na 11 mjernih postaja, a na 13 mjernih postaja nije postignuto dobro stanje.

Razlog nepostizanja dobrog kemijskog stanja je povišena koncentracija žive, kadmija i cipermetrina u vodi te žive i bromiranih difeniletera u bioti.

Na 24 mjerne postaje ispitivana je prisutnost bakterijskog onečišćenja (Slika 36), i to pokazatelji ukupni broj koliformnih bakterija, fekalni koliformi, fekalni streptokoki, bakterija *Escherichia coli* te aerobne bakterije. U 2024. godini su zabilježene povišene vrijednosti ukupog broja koliformnih bakterija na mjernim postajama 40219 Jezero Velo Blato, Pag (3.951,25/100 mL), 13235 Velika rijeka, Kutjevo (3.112,92/100 mL) te na mjernoj postaji 10434 Šumetlica, uzvodno od vodozahvata, Šibnjak (2.172,42/100 mL). Povišene vrijednosti aerobnih bakterija zabilježene su na mjernim postajama 16573 Dobra, Jarče polje (5.258,33/mL pri 22°C i 940,1/mL pri 36°C), 25005 Drava, Belišće (4.075,83/mL pri 22°C i 1.180,83/mL pri 36°C), 25053 Drava, uzvodno od Osijeka (3.332,5/mL pri 22°C i 1.075/mL pri 36°C), 16339 Slunjčica, kod crpilišta Slunj (3.305,83/mL pri 22°C i 415,42/mL pri 36°C) te 25071 Dunav, Borovo (2.409,17/mL pri 22°C i 1.569,2/mL pri 36°C). Na mjernoj postaji 40219 Jezero Velo Blato, Pag, osim navedenih visokih vrijednosti za ukupan broj koliformnih bakterija, izmjerene su izraženo više vrijednosti za broj fekalnih streptokoka (3.668,17/100 mL) u odnosu na vrijednosti ovog pokazatelja na drugim mjernim postajama.



Slika 36. Prosječne godišnje koncentracije mikrobioloških pokazatelja u površinskim kopnenim vodama namijenjenim ljudskoj potrošnji u 2024. godini.

Tablica 11. Ekološko i kemijsko stanje površinskih kopnenih voda namijenjenih ljudskoj potrošnji u 2024. godini.

Redni broj	Šifra	Naziv mjerne postaje	Tip prirodnog ili znatno promijenjenog vodnog 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	VRLO LOŠ	UMJEREN	VRLO DOBRO / DOBRO		VRLO LOŠ	DOBRO
2.	10434	Šumetlica, uzvodno od vodozahvata, Šibnjak	HR-R_1	LOŠE	DOBRO	VRLO DOBRO / DOBRO		LOŠE	NIJE DOBRO
3.	13235	Velika rijeka, Kutjevo (Rikino vrelo)	HR-R_1	VRLO LOŠE	DOBRO	VRLO DOBRO / DOBRO		VRLO LOŠE	NIJE DOBRO
4.	13402	Bistra, Doljanovci	HR-AP_1A	LOŠ	UMJEREN	VRLO DOBRO / DOBRO		LOŠ	NIJE DOBRO
5.	15255	Bijela, uzvodno od dva vodozahvata, Stari Magazin	HR-R_2B	UMJERENO	DOBRO	VRLO DOBRO / DOBRO		UMJERENO	DOBRO
6.	16202	Kupa, Mala Gorica	HR-K_3A	LOŠ	DOBAR I BOLJI	VRLO DOBRO / DOBRO	DOBAR I BOLJI	LOŠ	NIJE DOBRO
7.	16339	Slunjčica, kod crpilišta Slunj	HR-R_7	DOBRO	UMJERENO	VRLO DOBRO / DOBRO		UMJERENO	NIJE DOBRO
8.	16456	Mrežnica, Mlinci uzvodno	HR-R_8A	UMJERENO	DOBRO	VRLO DOBRO / DOBRO		UMJERENO	DOBRO
9.	16573	Dobra, Jarče polje	HR-K_12	DOBAR I BOLJI	UMJEREN	VRLO DOBRO / DOBRO		UMJEREN	NIJE 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	UMJERENO	DOBRO	VRLO DOBRO / DOBRO	VRLO LOŠE	VRLO LOŠE	NIJE DOBRO
12.	25053	Drava, uzvodno od Osijeka	HR-K_4	LOŠ	DOBAR I BOLJI	VRLO DOBRO / DOBRO	UMJEREN	LOŠ	DOBRO
13.	25071	Dunav, Borovo	HR-R_5D	LOŠE	DOBRO	VRLO DOBRO / DOBRO	DOBRO	LOŠE	NIJE DOBRO
14.	30046	Akumulacija Brlog, Gusić polje	HR-AD_7	VRLO LOŠ	DOBAR I BOLJI	UMJERENO	VRLO LOŠ	VRLO LOŠ	NIJE DOBRO
15.	31030	Akumulacija Butoniga	HR-AD_18	LOŠ	DOBAR I BOLJI	VRLO DOBRO / DOBRO	UMJEREN	LOŠ	DOBRO
16.	40135	Cetina, Čikotina Lađa	HR-K_12	UMJEREN	UMJEREN	VRLO DOBRO / DOBRO	VRLO LOŠ	VRLO LOŠ	DOBRO
17.	40137	Cetina, Nejašmić	HR-K_12	DOBAR I BOLJI	UMJEREN	VRLO DOBRO / DOBRO		UMJEREN	NIJE DOBRO
18.	40201	Ričica, Josetin most	HR-R_16A	UMJERENO	DOBRO	VRLO DOBRO / DOBRO	LOŠE	LOŠE	DOBRO
19.	40204	Zrmanja, Berberov Buk	HR-R_13	DOBRO	DOBRO	VRLO DOBRO / DOBRO	UMJERENO	DOBRO	DOBRO

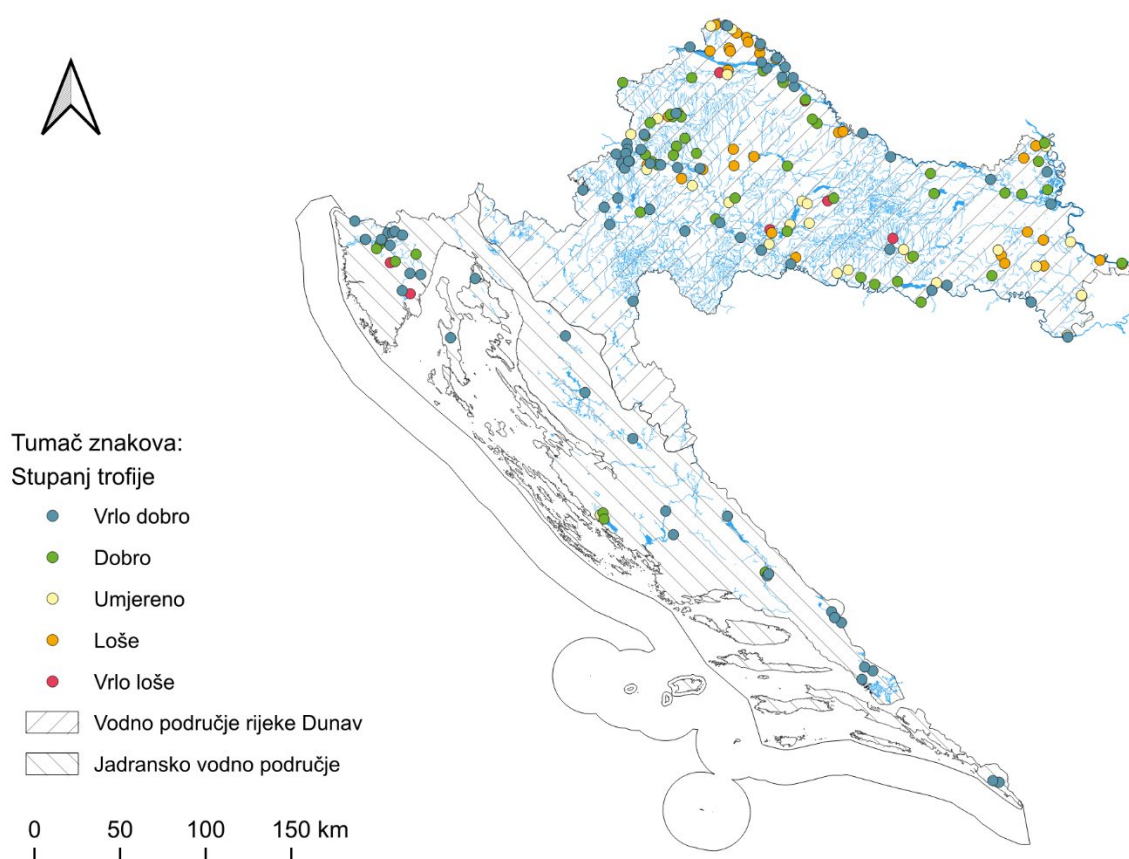
Redni broj	Šifra	Naziv mjerne postaje	Tip prirodnog ili znatno promijenjenog vodnog tijela	Biološki elementi kakvoće	Fizikalno-kemijski elementi kakvoće	Specifične onečišćujuće tvari	Hidromorfološki elementi kakvoće	EKOLOŠKO STANJE / POTENCIJAL	KEMIJSKO STANJE
20.	40219	Jezero Velo Blato, Pag	HR-J_4		UMJERENO	UMJERENO		UMJERENO	DOBRO
21.	40417	Krka, nizvodno od akumulacije Manojlovac	HR-K_12	UMJEREN	DOBAR I BOLJI	VRLO DOBRO / DOBRO		UMJEREN	DOBRO
22.	30090S	Jezero kraj Njivica, Krk	HR-AD_16A	VRLO LOŠ	DOBAR I BOLJI	VRLO DOBRO / DOBRO	DOBAR I BOLJI	VRLO LOŠ	DOBRO
23.	30100S	Akumulacija Ponikve, Krk	HR-AD_17	VRLO LOŠ	DOBAR I BOLJI	VRLO DOBRO / DOBRO	LOŠ	VRLO LOŠ	NIJE DOBRO
24.	30120S	Jezero Vrana, Cres, oko 250 m od obale	HR-J_2	LOŠE	UMJERENO	VRLO DOBRO / DOBRO	VRLO DOBRO	LOŠE	NIJE DOBRO

5.3. Trofija u područjima podložnima eutrofikaciji i ranjivima na nitrati

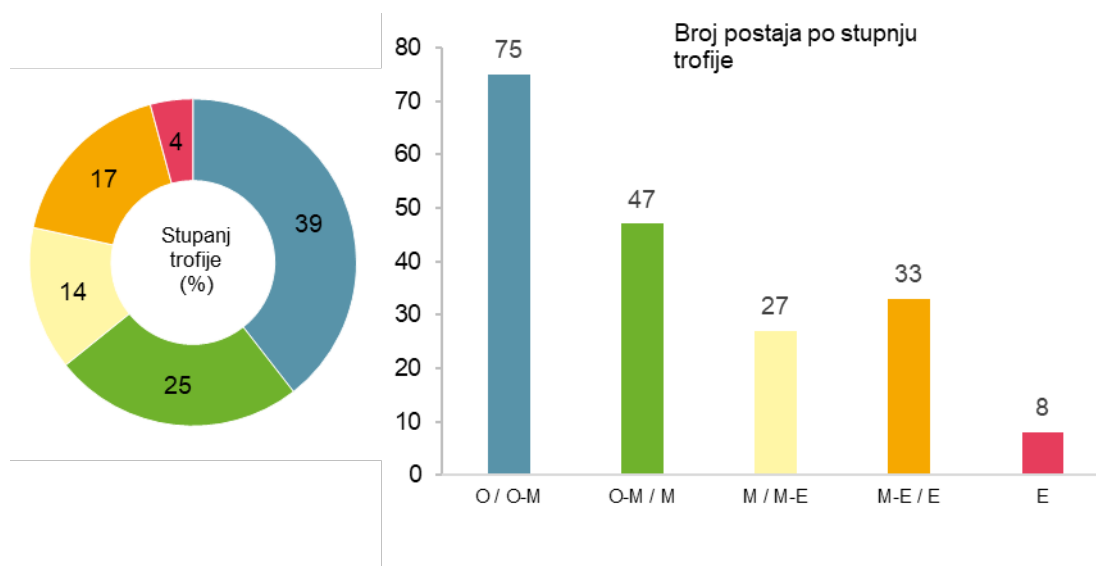
Na mjernim postajama koje se nalaze u područjima podložnima eutrofikaciji i ranjivima na nitrati ili u potencijalno ranjivim područjima utvrđuje se stupanj trofije. Stupanj trofije je intenzitet primarne proizvodnje organske tvari u vodi u odnosu na uobičajenu razinu uslijed vanjskog unosa hranjivih tvari (spojeva dušika i fosfora). U Prilogu 6. ovog izvešća nalazi se ocjena stupnja trofije na mjernim postajama u rijekama.

Za većinu postaja u rijekama utvrđen je oligotrofno - mezotrofni stupanj (82) te mezotrofni stupanj (39). 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 37 i Slika 38):

- 39,5% postaja oligotrofnog (O) i oligotrofno - mezotrofnog stupnja (O-M) odnosno u vrlo dobrom ekološkom stanju,
- 25% postaja oligotrofno – mezotrofnog (O-M) i mezotrofnog (M) stupnja odnosno u dobrom ekološkom stanju,
- 14% postaja mezotrofnog (M) i mezotrofno – eutrofnog (M-E) stupnja odnosno u umjerenom ekološkom stanju,
- 17% postaja mezotrofno – eutrofnog (M-E) i eutrofnog (E) stupnja odnosno u lošem ekološkom stanju te
- 4% postaja eutrofnog stupnja (E) odnosno u vrlo lošem ekološkom stanju.



Slika 37. Pregled stupnja trofije prirodnih rijeka Republike Hrvatske u 2024. godini.



Slika 38. Stupanj trofije prirodnih rijeka u 2024. 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 2024. godini. Kada se stupanj trofije dobiven na temelju ocjene vrijednosti pokazatelja eutrofikacije stavi u odnos s ekološkim stanjem utvrđenim temeljem fitoplanktona, dobiva 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 (Tablica 12).

Tablica 12. Stupanj trofije prirodnih jezera u 2024. godini.

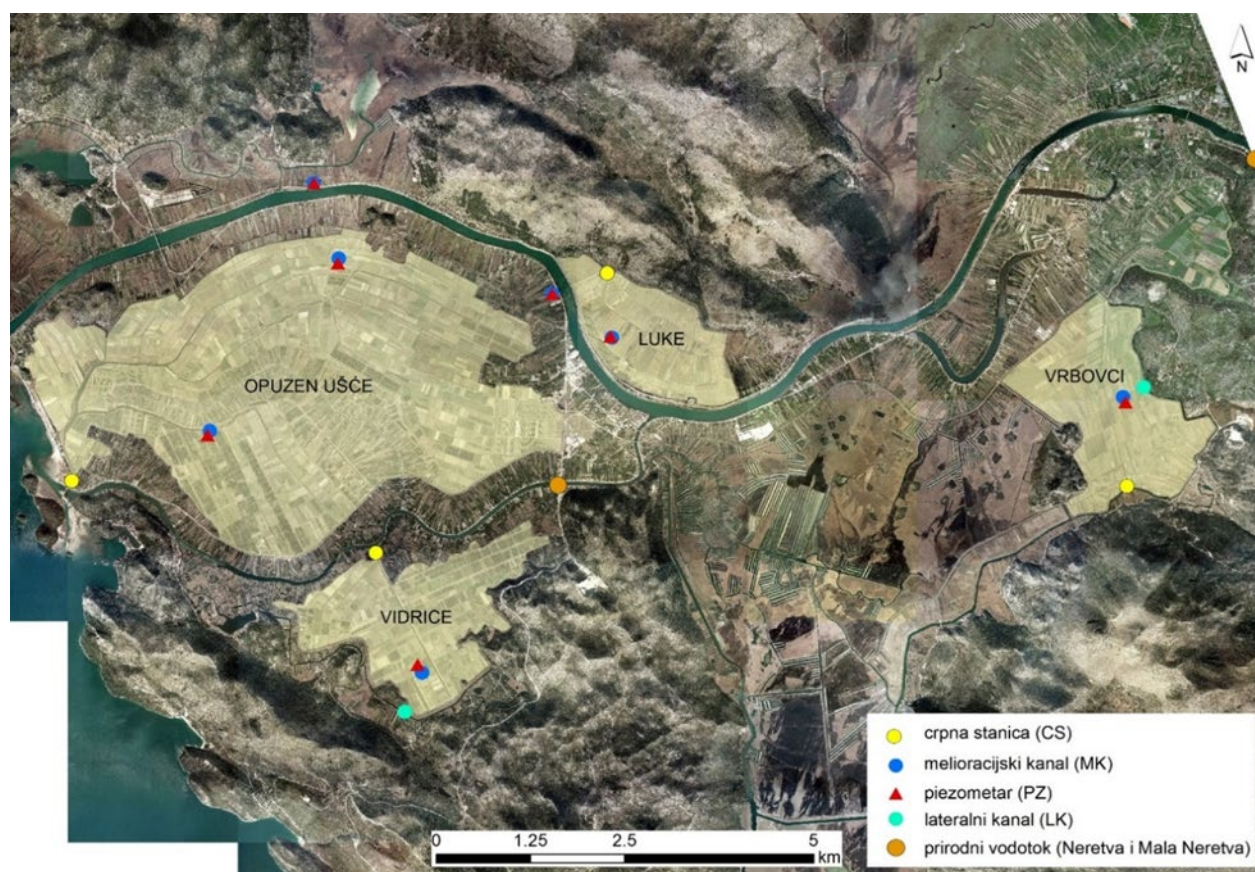
Šifra mjerne postaje	Naziv mjerne postaje	Ukupni dušik	Ukupni fosfor	Klorofil <i>a</i>	Ukupna biomasa fitoplanktona	Secchi prozirnost	STUPANJ TROFIJE	OEK fitoplankton		ODNOS STUPNJA TROFIJE I EKOLOŠKOG STANJA NA TEMELJU FITOPLANKTONA
		mgN/L	mgP/L	µg/L	mg/L	m		godina uzorkovanja	stupanj trofije	
30120S	Jezero Vrana, Cres, oko 250 m od obale	0,27	0,007	1,05	1,51	11,5	M	2024.	0,82	O
40520	Bačinska jezera, jezero Crniševo	0,39	0,03	2,8	0,84	4,68	M	2024.	0,74	O/M
40311	Vransko jezero, motel	0,95	0,01	4,27	1,47	1,3	E	2024.	0,76	M/E

6. Istraživački monitoring utjecaja poljoprivrede na tlo, površinske i podzemne vode

6.1. Istraživački monitoring utjecaja poljoprivrede na tlo, površinske i podzemne vode u području doline Neretve

U sklopu projekta „Monitoringa zaslanjenja voda i poljoprivrednih tala na području doline Neretve“ provodi se monitoring površinskih i podzemnih voda na odabranim lokacijama melioracijskog područja koje su rizične s obzirom na proces zaslanjivanja. U razdoblju od siječnja do prosinca 2024. godine na području doline Neretve u sklopu navedenog projekta ukupno je prikupljeno i laboratorijski analizirano 264 uzoraka vode i 56 uzoraka tla.

Mjerne lokacije su grupirane prema mjernim područjima, odnosno melioracijskim jedinicama kako bi se prikazali prostorni i vremenski trendovi promjena (Slika 39). Na pet mjernih područja je ukupno 15 mjernih lokacija na kojima se iz vodotoka i kanala uzimaju uzorci vode za potrebne monitoringa površinskih voda (Tablica 13) te 7 plitkih piezometara (dubine do 4 m) na kojima se uzimaju uzorci za potrebe monitoring podzemnih voda. U neposrednoj blizini piezometara su lokacije postaja na kojima se vrši monitoring tla.



Slika 39. Područje obuhvaćeno monitoringom zaslanjenja voda i poljoprivrednih tala na području doline Neretve s pozicijama postaja praćenja u 2024. godini.ž

Tablica 13. Postaje monitoringa površinskih voda u području doline rijeke Neretve u 2024. godini s georeferenciranim koordinatama.

Lokacija	Koordinata X	Koordinata Y
Neretva vodozahvat	4767278	6472978
CS Luke	4765730	6464398
Luke kanal	4764854	6464458
CS Koševo Vrbovci	4762839	6471281
Vrbovci lateralni kanal	4764174	6471488
Vrbovci kanal	4764040	6471234
CS Vidrice	4761937	6461332
Vidrice lateralni kanal	4759775	6461714
Vidrice kanal	4760304	6461941
CS Opuzen Ušće	4762910	6457304
Opuzen Ušće kanal	4763595	6459136
Jasenska kanal	4765921	6460837
Mala Neretva	4762840	6463745
Komin (lijevo zaobalje) kanal	4765451	6463667
Komin (desno zaobalje) kanal	4766954	6460506

U jednogodišnjem ciklusu prikupljeno je 12 uzoraka (jednom mjesečno) površinskih voda po lokaciji, odnosno ukupno 180 uzorka.

Uzorkovanje površinskih voda izvodilo se izravnim uranjanjem boce u vodotok. Prijenos uzoraka do laboratorija vršio se u rashladnim spremnicima optimalne temperature, mehaničke zaštite i zaštite od kontaminacije. Sva ispitivanja provedena su u Analitičkom laboratoriju Zavoda za melioracije, MELILAB (Agronomski fakultet, Sveučilište u Zagrebu).

U svim uzorcima površinskih i podzemnih voda određivani su fizikalno-kemijski pokazatelji, i to: ukupne suspendirane tvari, pH-vrijednost, električna provodljivost (EC_w), nitrati (NO_3-N), nitriti (NO_2-N), amonij (NH_4-N), ortofosfati (PO_4), ukupni organski ugljik (TOC) te ioni kalija (K^+), hidrogenkarbonata (HCO_3^-), kalcija (Ca^{2+}), magnezija (Mg^{2+}), klora (Cl^-), sulfata (SO_4^{2-}) i natrija (Na^+).

Pogodnost vode za navodnjavanje ocijenjena je koristeći referentnu FAO klasifikaciju (Rhoades i sur., 1992) za vrijednosti električne vodljivosti (Tablica 14.) te FAO klasifikaciju (Ayers and Westcot, 1994) za koncentracije pojedinih iona u vodi (Tablica 15.):

Tablica 14. Kategorije zaslanjenosti vode za navodnjavanje prema FAO klasifikaciji, a na temelju pokazatelja električne vodljivosti (EC_w).

Kategorija	$EC_w (dS\ m^{-1})$	Klasa vode
Nezaslanjena voda	< 0,7	Voda za piće i navodnjavanje
Malo zaslanjena	0,7 - 2	Voda za navodnjavanje
Srednje zaslanjena	2 - 10	Primarna drenažna voda i podzemna voda
Jako zaslanjena	10 - 25	Sekundarna drenažna voda i podzemna voda
Vrlo jako zaslanjena	25 - 45	Vrlo zaslanjena podzemna voda
Slana voda	> 45	Morska voda

Tablica 15. Stupnjevi ograničenja vode za navodnjavanje s obzirom na koncentracije Na⁺, Cl⁻ i NO₃-N (Ayers and Westcot, 1994).

Vrsta iona	Stupanj ograničenja za upotrebu		
	Nema	Slab do srednji	Ozbiljan
Na ⁺ (mg/L)	< 70	70 - 200	>200
Cl ⁻ (mg/L)	< 140	140 - 350	> 350
NO ₃ -N (mg/L)	< 5	5 -30	> 30
pH	uobičajena vrijednost 6,5-8,4		

6.1.1. Rezultati monitoringa zaslanjenja površinskih voda

Mjerno područje Luke

Na melioracijskom području Luke kakvoća površinske vode prati se na crpnoj stanici i u melioracijskom kanalu. Tijekom cijele godine voda je na obje mjerne postaje bila srednje zaslanjena s prosječnim vrijednostima provodljivosti od 9,0 dS/m, pri čemu je od listopada do prosinca voda bila jako zaslanjena. Prosječne godišnje koncentracija iona natrija i klora u vodi na crpnoj stanici i melioracijskom kanalu bile su visoke, 1447 mg/L i 2695 mg/L na crpnoj stanici, odnosno 1433 mg/L i 2696 mg/L u melioracijskom kanalu, čime je voda na ove dvije postaje imala ozbiljan stupanj ograničenja za upotrebu prema ocjeni pogodnosti vode za navodnjavanje. Prosječne koncentracije nitrata na obje lokacije su bile vrlo niske, odnosno niže od 0,1 mg/L.

Mjerno područje Vidrice

Unutar melioracijskog područja Vidrice kakvoća površinske vode prati se na crpnoj stanici, lateralnom i melioracijskom kanalu. Prema prosječnim godišnjim vrijednostima provodljivosti, voda na lateralnom i melioracijskom kanalu je bila malo do srednje zaslanjena s prosjekom od 2,5 dS/m na melioracijskom, odnosno 2,3 dS/m na lateralnom kanalu. Slična dinamika i raspon vrijednosti provodljivosti upućuju na povezanost lateralnog i melioracijskog kanala. Suprotno tome, na crpnoj stanici zabilježene su znatno više vrijednosti, pri čemu je voda tijekom cijeloga analiziranog razdoblja bila srednje zaslanjena s prosječnom vrijednošću od 4,8 dS/m.

Dinamika promjene provodljivosti bila je praćena promjenama koncentracija iona natrija i klora na sve tri postaje monitoringa površinskih voda. Mjesečne vrijednosti iona natrija na sve tri postaje su u najvećem dijelu godine bile više od 200 mg/L te klora od 350 mg/L, što je predstavljalo ozbiljan stupanj ograničenja za primjenu površinske vode u navodnjavanju unutar melioracijskog područja. Koncentracije nitrata na sve tri postaje monitoringa kakvoće površinske vode su tijekom cijele godine bile niske (niže od 2,3 mg/L).

Mjerno područje Opuzen ušće

Unutar melioracijskog područja Vidrice kakvoća površinske vode prati se na kanalima Jasenska i Modrić te na crpnoj stanici. Najviše vrijednosti provodljivosti površinskih voda unutar mjernog područja Opuzen ušće izmjerene su na melioracijskom kanalu Jasenska, s prosječnom vrijednosti od 4,2 mg/L, dok su na kanalu Modrić te vrijednosti najniže s prosjekom od 1,9 dS/m. Prema prosječnim vrijednostima provodljivosti, voda je bila malo zaslanjena na melioracijskom kanalu Modrić te srednje zaslanjena na melioracijskom kanalu Jasenska i na crpnoj stanici Opuzen ušće.

Dinamika promjene provodljivosti pratila je dinamiku promjene koncentracije iona natrija i klora na sve tri postaje. Površinska voda na crpnoj stanici i kanalu Jasenska imala je ozbiljan stupanj ograničenja za upotrebu zbog povišenih koncentracija iona natrija i klora, dok je na kanalu Modrić to ograničenje veći dio godine bilo slabo do srednje. Izmjerene koncentracije nitrata na svim mjernim postajama unutar područja Opuzen ušće bile su niže od 3,1 mg/L te nisu imale ograničenja za upotrebu.

Mjerno područje Vrbovci

Na melioracijskom području Vrbovci kakvoća površinske vode se prati na melioracijskom kanalu, lateralnom kanalu i crpnoj stanici. Najniže vrijednosti provodljivosti su izmjerene na lateralnom kanalu te tijekom cijele godine izmjerene vrijednosti nisu prelazile 1,0 dS/m, nalazeći se na granici između nezaslanjenih i malo zaslanjenih voda. Na druge dvije lokacije, crpnoj stanici i melioracijskom kanalu, tijekom gotovo cijele godine voda je bila srednje zaslanjena, odnosno iznad 2,0 dS/m. Na melioracijskom kanalu vrijednosti provodljivosti su se kretale u rasponu od 1,4 do 4,3 dS/m, a na crpnoj stanici u rasponu od 2,9 do 6,1 dS/m.

Sukladno utvrđenim vrijednosti provodljivosti, najniže koncentracije iona natrija i klora izmjerene su u vodi lateralnog kanala, čime je njezina kakvoća bila bez ograničenja za primjenu u navodnjavanju. Suprotno tome, koncentracije navedenih pokazatelja na druge dvije lokacije ukazuju na ozbiljan stupanj ograničenja zbog trajno povišenih koncentracija iona natrija i klora. Iako su vrijednosti koncentracije nitrata na svim postajama praćenja pokazale određenu varijabilnost, maksimalne vrijednosti nisu prelazile 1,0 mg/L, uslijed čega nije bilo ograničenja obzirom na koncentracije nitrata u površinskim vodama.

Mjerna postaja Neretva

Vrijednosti provodljivosti u rijeci Neretvi na lokaciji uzorkovanja uzvodno od Metkovića kretale su se u rasponu od 0,42 dS/m (nezaslanjeno) do 2,4 dS/m (malo zaslanjeno) s prosječnom vrijednošću od 1,5 dS/m, što ovu vodu klasificira kao malo zaslanjenu. Ipak, vrijednosti više od 2,0 dS/m utvrđene su u pojedinim mjesecima unutar sezone navodnjavanja (lipanj i kolovoz).

Na istoj lokaciji, utvrđene koncentracije iona natrija, više od 200 mg/L, i klora, više od 350 mg/L, u razdoblju od lipnja do studenog ukazuju na ozbiljna ograničenja za korištenje vode za navodnjavanje. Niske koncentracije nitrata, s maksimalnom vrijednošću od 0,47 mg/L, ne predstavljaju ograničenje za primjenu ove vode za navodnjavanje.

Mjerna postaja Mala Neretva

Prosječna vrijednost provodljivosti u vodotoku Mala Neretva iznosila je 1,8 dS/m, a kretala se u rasponu od 0,75 do 4,0 dS/m. Veći dio godine voda ove mjerne postaje je pripadala kategoriji malo zaslanjene vode, pogodne za navodnjavanje.

Dinamika koncentracija iona natrija i klora prate dinamiku provodljivosti. Koncentracije iona natrija su se kretale od 59 do 609 mg/L, a klora od 114 do 1098 mg/L, pri čemu su najviše koncentracije utvrđene u siječnju, listopadu i studenom. U većem dijelu vegetacijskog razdoblja (svibanj - rujan), koncentracije iona natrija i klora bile su na razini bez ograničenja do razine slabog ograničenja. Koncentracije nitrata tijekom cijele godine bile su niske, ne prelazeći vrijednost od 0,33 mg/L.

Mjerno područje Komin

Unutar mjernog područja Komin, kakvoća površinske vode pratila se na kanalu Komin - lijevo zaobalje te kanalu Komin - desno zaobalje (Banja). Voda u kanalu Komin - lijevo zaobalje je tijekom cijele godine bila iznad granice srednje zaslanjene vode s prosječnom vrijednošću provodljivosti od 3,9 dS/m. U kanalu Komin - desno zaobalje (Banja), u istom se razdoblju, vrijednost provodljivosti dinamičnije mijenjala, od minimalnih 0,65 dS/m do maksimalnih 6,9 dS/m, odnosno od nezaslanjene do srednje zaslanjene vode. Vrlo niske vrijednosti provodljivosti u površinskim vodama mogu biti posljedica vrlo obilnih oborina u rujnu (>350 mm).

Dinamika koncentracije iona natrija i klora na obje mjerne postaje bila je u skladu sa dinamikom vrijednosti provodljivosti. Koncentracije iona natrija u površinskoj vodi kretale su se u rasponu od 233 do 669 mg/L na lijevom, odnosno 29 do 1065 mg/L na desnom zaobalju. Koncentracije iona klora kretale

su se u raspu od 470 do 1221 mg/L na lijevom, odnosno od 55 do 2025 mg/L na desnom zaobalju. Maksimalna izmjerena koncentracija nitrata od 0,92 mg/L na lokaciji Komin kanal - lijevo zaobalje i 0,43 mg/L na lokaciji Komin kanal - desno zaobalje ne predstavlja ograničenje za primjenu za navodnjavanje.

6.2. Monitoring vodnog režima poljoprivrednih tala i kakvoće vode na području dovodnog melioracijskog kanala za navodnjavanje Biđ – bosutskog polja

Prema svojim obilježjima, Biđ - bosutsko polje je izrazito poljoprivredno područje, gdje čak 75% stanovništva živi u ruralnim sredinama, baveći se pretežito poljoprivredom. Obzirom na usvojeni Nacionalni projekt navodnjavanja i gospodarenja poljoprivrednim zemljištem i vodama u Republici Hrvatskoj (NAPNAV), u 2005. godini definirana su četiri nacionalna pilot - projekta navodnjavanja na području RH, među kojima je i **nacionalni pilot projekt navodnjavanja Biđ - bosutskog polja**.

Nacionalni pilot projekt navodnjavanja Biđ - bosutskog polja provodi se u dvije etape:

I. etapa - Dovodni melioracijski kanal za navodnjavanje (DMKBBP) duljine 14.772 m od rijeke Save do kanala Konjsko. Predmetni kanal usklađen je s planovima navodnjavanja županija u području Biđ - bosutskog polja te regulacijom vodnog režima površinskih i podzemnih voda u šumskom kompleksu Spačva. **Trasa melioracijskog kanala poklapa se s trasom višenamjenskog kanala Dunav - Sava**, čije je rješenje ušlo u svu važeću prostorno - plansku dokumentaciju Brodsko - posavske i Vukovarsko - srijemske županije. Veći broj prirodnih vodotoka (Moravik, Z. Berava, Beravica, Dorovo, Konjsko) i melioracijskih kanala, dolazi pod utjecaj zahvata (uspor), što proširuje i samu površinu natapanja oplemenjivanjem malih voda.

II. etapa - Sustav navodnjavanja na max. 4.000 ha (I. faza) - za uspostavu sustava navodnjavanja nužna je izgradnja Dovodnog melioracijskog kanala s pratećim objektima, koji će vode u spojnim vodotocima i kanalima dovesti na zadovoljavajuću razinu i kvalitetu potrebnu za natapanje. Površina od maksimalno 4000 ha u I. fazi odnosi se uglavnom na površine u bližoj zoni melioracijskog kanala s prosječnom nadmorskom visinom terena u rasponu od 83 do 85 m nadmorske visine.

Potreba za višegodišnjim monitoringom vodnog režima poljoprivrednih tala i kakvoće vode u Biđ - bosutskom polju, proizašla je kao rezultat neophodnih mjera zaštite okoliša u svezi izgradnje Višenamjenskog kanala Dunav-Sava (VKDS-a), propisanih Rješenjem Državne uprave za zaštitu prirode i okoliša, klasa: UP/351-02/98-06/26, ur.broj: 452-07-JP-99-10 od 16. ožujka 1999. godine, odnosno izrade Studije o meliorativnoj ulozi VKDS-a na ekosustave u zaobalju.

Budući da se radi o radikalnom hidrotehničkom zahvatu u agrosferi, Kanal kao takav zahtijeva visoku stručnost u izvedbi, održavanju i korištenju cjelovitog sustava. Poljoprivreda je tradicionalno bila najvažnija grana gospodarstva na ovom prostoru. Stoga je razumljivo da promjene agroekoloških uvjeta za uzgoj poljoprivrednih kultura, posebice u uvjetima navodnjavanja, treba sustavno pratiti kako bi se izbjegli negativni, a osnažili i maksimalno iskoristili pozitivni utjecaji i nove mogućnosti koje se otvaraju stavljanjem kanala u funkciju.

Ciljevi i metodika istraživanja za 2024. godinu sukladna izmijenjenom Programu monitoringa za razdoblje 2024. - 2027. godine bili su:

1. Praćenje dugoročnog stanja vodnog režima poglavito poljoprivrednih tala i to u neposrednom zaobalju dovodnog Melioracijskog kanala za navodnjavanje Biđ -Bosutskog polja;
2. Praćenje općeg stanja poljoprivrednih tala te kakvoće i onečišćenja talnih i podzemnih voda uzrokovanih utjecajem tradicionalne poljoprivredne proizvodnje;

3. Praćenje osnovnih značajki poljoprivredne proizvodnje u uvjetima s i bez primjene navodnjavanja i njezin utjecaj na onečišćenje površinskih i podzemnih voda s dušikom i fosforom, a poglavito s aspekta, odnosno u okviru Nitratne direktive (III. Akcijski program Zaštite voda od onečišćenja uzrokovanog nitrata poljoprivrednog podrijetla – NN 73/2021; Uredba o standardu kakvoće voda – NN 96/19, 20/23 i 50/23-ispravak);
4. Preporuke za provođenje osnovnih mjera za zaštitu tla i voda (okoliša) poglavito iz aspekta provođenja Nitratne direktive (91/676/EEZ: Direktiva Vijeća o zaštiti voda od onečišćenja uzrokovanog nitrata iz poljoprivrednih izvora od 12. prosinca 1991. godine (u daljnjem tekstu Nitratne direktive).

Zaštita voda (talnih i podzemnih) vrlo je aktualan problem prvenstveno s poljoprivrednog i vodno-gospodarskog gledišta. Onečišćenje talnih i podzemnih voda nitrata, fosfatima i teškim metalima postao je problem od lokalnog i nacionalnog značenja. Nitrati predstavljaju naročito ozbiljan problem za kvalitetu podzemne vode. U sklopu ovog monitoringa posebna pozornost usmjerena je na utjecaj tradicionalne poljoprivredne proizvodnje u užoj zoni kanala na onečišćenje talnih i podzemnih voda iz pravca poljoprivrede, sukladno Nitratnoj direktivi.

Monitoring vodnog režima poljoprivrednih tala tijekom 2024. godine vršen je na 14 lokacija (Slika 40) putem:

- 5 klasičnih piezometara (oznake DP-2, DP-3, PP-1, PP-2 i PP-3) na kojima je vršeno ručno mjerenje razine talne i podzemne vode u razmaku od 10 dana, odnosno 3 × mjesečno. Piezometri DP-2 i DP-3 su dubine 15 m, a piezometri PP-1, PP-2 i PP-3 su dubine 4 m,
- 7 piezometara limnigrafskog tipa (oznake DP*-1, DP*-4, PP*-4, PP*-5, PP*-6, PP*-7 i PP*-8) na kojima je automatsko mjerenje razine podzemne i talne vode vršeno 1 × dnevno. Piezometri DP*-1 i DP*-4 su dubine 15 m, a piezometri PP*-4, PP*-5, PP*-6, PP*-7 i PP*-8 su dubine 4 m,
- 2 piezometra limnigrafskog tipa na Kanalu (oznake KP*-1 i KP*-2) na kojima je automatsko mjerenje vršeno 1 × dnevno.

Napomena 1: * u oznaci piezometra označava piezometar limnigrafskog tipa na kojem se vrši automatsko mjerenje 1 × dnevno (npr. DP*-1), a ukoliko nema * radi se o klasičnom piezometru na kojem se ručno mjerenje vrši 3 × mjesečno (npr. DP-2)

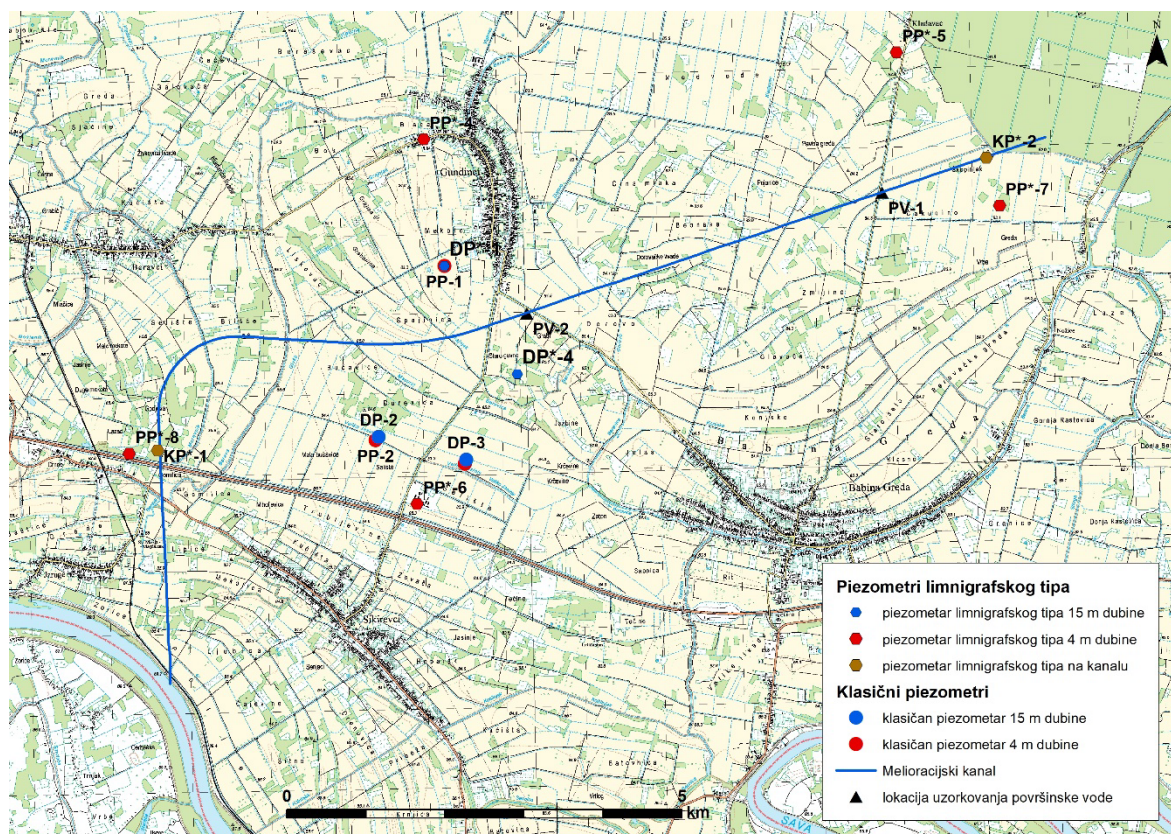
Napomena 2: piezometri DP*-1, DP-2, DP-3, PP-1, PP-2 i PP-3 su postavljena u 3 „piezometarska gnijezda“ (PG-1, PG-2 i PG-3) – Slika 41. **PG-1** se sastoji od DP*-1 (15 m dubine) i PP-1 (4 m dubine) udaljenih 1 m jedan od drugoga. **PG-2** se sastoji od DP-2 (15 m dubine) i PP-2 (4 m dubine) udaljenih 1 m jedan od drugoga. **PG-3** se sastoji od DP-3 (15 m dubine) i PP-3 (4 m dubine) udaljenih 1 m jedan od drugoga.

Napomena 3: u piezometrima dubine 4 m mjerena je **razina talne vode**, u piezometrima dubine 15 m mjerena je razina podzemne vode, dok je u piezometrima KP*-1 i KP*-2 mjerena **razina površinske vode u Kanalu**.

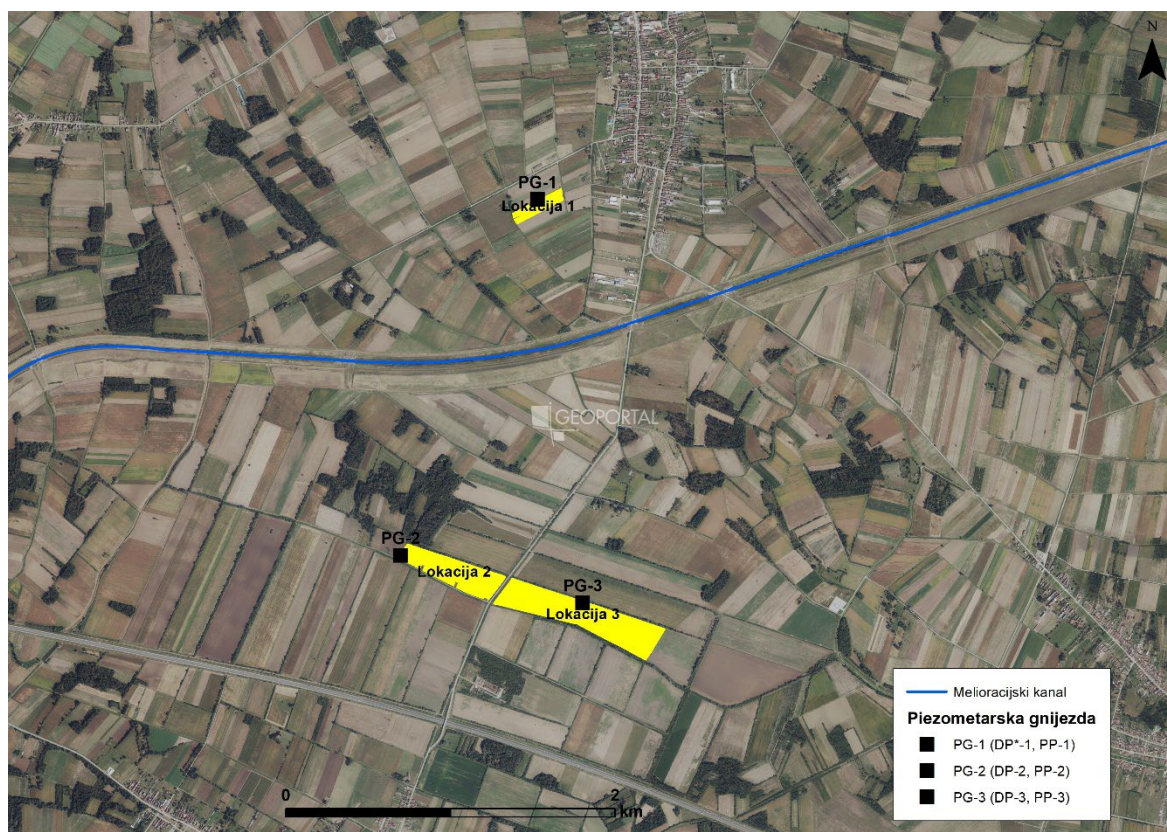
U 2024. godini na istraživanom području dovodnog Melioracijskog kanala za navodnjavanje Biđ - Bosutskog polja na području Gradišta, palo je ukupno 679,0 mm oborina, što je 3,2 mm manje od višegodišnjeg prosjeka (1981. - 2024.), koji je iznosio 682,2 mm. Prosječna temperatura iznosila je 14,8 °C i bila je za 2,8 °C viša od višegodišnje vrijednosti (1981.-2024.), koja je iznosila 12,0 °C. Godišnji manjak i višak vode u prosječnom tlu u 2024. godini dobiveni su bilanciranjem po metodi Thornthwita, a iznose 290,0 mm (manjak vode) i 112 mm (višak vode).

Osnovna kemijska svojstva poljoprivrednih tala u obradivom horizontu (0-30 cm dubine) na motrenim lokacijama (lokacije 1-3, Slika 41), tijekom 2024. godine bila su vrlo povoljna. Posebice se to odnosi na njihovu opskrbljenost s osnovnim biogenim elementima za uzgoj poljoprivrednih kultura: dušikom, fosforom i kalijem.

Gnojidba uzgajanih kultura (2023./2024.) dušikom, temeljena je na anorganskim mineralnim gnojivima (KAN, NPK), pri čemu je količina dušika ovisno od kulture kolebala u rasponu od 81,0 do 171,6 kg N/ha, s prosjekom od 82,5 kg N/ha. Vezano za Nitratnu direktivu kao i III. Akcijski Program zaštite voda od onečišćenja uzrokovanog nitratima poljoprivrednog podrijetla, može se zaključiti da kroz gnojidbu uzgajanih kultura dušikom tijekom 2023./2024. godine nisu prekoračene granične vrijednosti unosa dušika u tlo, prema biljnim vrstama, odnosno uzgajanim kulturama.



Slika 40. Topografska karta područja dovodnog melioracijskog kanala s lokacijama piezometara limnigrafskog tipa, klasičnih piezometara te lokacijama uzorkovanja površinske vode.



Slika 41. Satelitski prikaz područja dovodnog Melioracijskog kanala s lokacijama piezometarskih gnijezda i lokacijama motrenja tala i poljoprivredne proizvodnje.

Tijekom 2024. godine, na užem području dovodnog Melioracijskog kanala, najniže izmjerene razine talne vode u piezometrima dubine 4 m u solumu poljoprivrednih tala kolebale su u rasponu vrijednosti od 3,38 do 3,97 m, mjereći od površine terena.

Mjesečne razine podzemne vode u piezometrima dubine 15 m kolebale su u rasponu vrijednosti od 3,94 do 5,37 m, mjereći od površine terena.

Temeljem kontinuiranog motrenja dinamike razine talne i podzemne vode na području istraživanja u zaobalnoj zoni Melioracijskog kanala tijekom 2024. godine, može se zaključiti da je utjecaj na dinamiku razine talnih i podzemnih voda imala količina i raspodjela oborina, utjecaj sliva, a posebice dinamika vodostaja rijeke Save.

Analizom dobivenih pokazatelja može se zaključiti da dinamika vodostaja rijeke Save (Slavonski Šamac), uz određena kašnjenja, ima velik utjecaj na dinamiku razine talne i podzemne vode na području istraživanja. Međutim, utjecaj rijeke Save (Slavonski Šamac) na dinamiku razine površinske vode u Melioracijskom kanalu vrlo je slab do nepostojeći. Također, analizom dobivenih pokazatelja zaključeno je da je utjecaj dovodnog Melioracijskog kanala („mrtvi“ vodotok) na dinamiku talne i podzemne vode u njegovom užem zaobalju slab do nepostojeći.

Valja svakako naglasiti da je sve prisutnija pojava osjetnog sniženja razine talne i podzemne vode, posebice posljednjih otprilike 15 godina, kako u nesaturiranoj zoni (voda u tlu, pelikularna i gravitacijska voda te kapilarna voda) do 4 m dubine, tako i u podzemnom vodonosniku područja do 15 m dubine, najvećim dijelom povezana uz utjecaj kontinuiranog trenda sniženja vodostaja u glavnom recipijentu područja, odnosno rijeci Savi.

Praćenje kakvoće talne i podzemne vode tijekom 2024. godine ciljano je vršena radi njihovog onečišćenja prvenstveno dušikom (amonij, nitrati i nitriti) te fosforom (ortofosfati). Dobiveni rezultati kakvoće voda analizirani su s gledišta Uredbe o standardu kakvoće voda, kao i Nitratne direktive te sukladno praćenju osnovnih značajki poljoprivredne proizvodnje.

Kakvoća talnih voda praćena je na tri lokacije, na karti (Slika 41) označene kao „piezometarska gnijezda“ oznakom PG-1, PG-2 i PG-3. Praćenje je vršeno u piezometrima 4,0 m dubine, koji su ugrađeni tijekom 2024. godine te su rezultati praćenja za lokacije PG-2 i PG-3 prikazani za drugu polovicu 2024. godine. Tablica 16 prikazuje vrijednosti amonija, nitrata, nitrita i ortofosfata u talnoj vodi na lokacijama PG-2 i PG-3 tijekom 2024. godine.

Kakvoća podzemnih voda tijekom 2024. godine praćenja je na istim lokacijama (PG-1, PG-2 i PG-3, Slika 41). Praćenje je vršeno u piezometrima 15,0 m dubine. Tablica 17 prikazuje vrijednosti amonija, nitrata, nitrita i ortofosfata u podzemnoj vodi na lokacijama tijekom 2024. godine.

Na temelju izmjerenih vrijednosti koncentracija amonija (NH_4^+), nitrata (NO_3^-), nitrita (NO_2^-) i fosfata (PO_4^{3-}) u podzemnoj vodi, može se zaključiti da su u podzemnoj vodi (15 m dubine) sve izmjerene koncentracije amonija prirodno povećane, ali kemijsko stanje je dobro s obzirom na to da vrijednosti amonija ne premašuju propisanu graničnu vrijednost (15 mg/l prema Uredbi o standardu kakvoće voda), upravo prilagođenu podzemnom vodnom tijelu Istočne Slavonije, sliva rijeke Save. S gledišta onečišćenja podzemnih voda nitratima i nitritima, kemijsko stanje podzemnih voda bilo je dobro. Tijekom 2024. godine, gotovo sve izmjerene koncentracije nitrata i nitrita bile su znatno ispod propisane granične vrijednosti (50 mg NO_3^-/L). Nadalje, na temelju izmjerenih vrijednosti koncentracija ortofosfata, mogu se izdvojiti dva razdoblja: prvi dio godine (siječanj - lipanj) u kojem je sadržaj ortofosfata u podzemnoj vodi na svim lokacijama najvećim dijelom bio ispod propisane granične vrijednosti (0,2 mg P/L ili 0,61324 mg $\text{PO}_4^{3-}/\text{L}$) te je zabilježeno dobro kemijsko stanje te drugi dio godine (srpanj - prosinac) kada su koncentracije vrijednosti ortofosfata na jednoj mjernoj postaji premašile propisanu graničnu vrijednost te je zabilježeno loše kemijsko stanje.

Sukladno praćenju kakvoće talne i podzemne vode, tijekom 2024. godine izvršeno je i praćenje kakvoće površinske vode. Praćenje je izvršeno na dvije lokacije (PV-1 i PV-2, Slika 40), koje se nalaze na samom Melioracijskom kanalu te su dobiveni rezultati za mjerene pokazatelje (Tablica 18 i Tablica 19).

Temeljem izmjerenih pokazatelja (pH vrijednost, provodljivosti (EC_w u dS/m), ioni klora (Cl^-), sulfata (SO_4^{2-}), kalcija (Ca^{2+}), kalija (K^+), magnezija (Mg^{2+}), natrija (Na^+), nitrita (NO_2^-), nitrata (NO_3^-), amonija (NH_4^+) i ortofosfata (PO_4^{3-})), može se zaključiti da je površinska voda u Melioracijskom kanalu bila povoljne kvalitete za potrebe navodnjavanja uzgajanih poljoprivrednih kultura.

Uzorkovanje mulja u 2024. godini izvršeno je na jednoj lokaciji dovodnog Melioracijskog kanala, koja se podudara s jednom od dvaju lokacija uzorkovanja površinske vode iz Kanala, odnosno s PV-2 (Slika 40). Analizirani su sljedeći teški metali: kamij (Cd), krom (Cr), bakar (Cu), živa (Hg), nikal (Ni), olovo (Pb) i cink (Zn).

Koncentracije svih navedenih teških metala u sedimentu mulja dovodnog Melioracijskog kanala za navodnjavanje Biđ - Bosutskog polja i tijekom devete godine praćenja, odnosno 2024. godine, bile su znatno ispod maksimalno dopuštenih količina teških metala u poljoprivrednim tlima, propisanih Pravilnikom o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja (NN 71/2019).

U smjeru zaštite okoliša na području dovodnog Melioracijskog kanala, pažnju treba i nadalje posvetiti izgradnji prihvatljivih sustava melioracijske odvodnje, a posebice navodnjavanja, stručnom

gospodarenju izgrađenih sustava, razvoju novih modela i sustava uzgoja bilja i domaćih životinja, koji će se temeljiti na poznatim principima održive poljoprivredne proizvodnje.

Tablica 16. Vrijednosti koncentracije (mg/L) u talnoj vodi u piezometrima 4,0 m dubine u 2024. godini.

Oznaka piezometra	Datum uzorkovanja	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻	NO ₂ ⁻	PO ₄ ³⁻
PG-2	23.07.	2,90	0,40	0,06	0,82
	22.08.	0,94	1,80	0,06	0,14
	19.09.	1,80	0,40	0,06	0,57
	11.10.	0,57	3,30	0,07	0,24
	04.11.	1,40	0,68	0,07	0,10
	05.12.	1,10	3,00	0,07	0,10
Prosjeak 2024.		1,45	1,63	0,07	0,32
PG-3	28.03.	1,15	0,45	0,07	2,60
	23.07.	2,70	26,0	0,63	3,20
	22.08.	0,70	40,0	0,06	0,10
	19.09.	0,83	4,40	0,06	0,12
	11.10.	0,52	33,0	0,36	0,21
	04.11.	0,63	37,0	0,06	0,12
	05.12.	0,90	45,0	0,05	0,20
Prosjeak 2024.		1,10	26,6	0,18	0,93

Tablica 17. Vrijednosti koncentracije (mg/L) u podzemnoj vodi u piezometrima 15,0 m dubine u 2024. godini.

Oznaka piezometra	Datum uzorkovanja	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻	NO ₂ ⁻	PO ₄ ³⁻
PG-1	28.01.	0,83	57,0	0,06	0,26
	21.02.	0,81	62,0	0,06	0,13
	28.03.	0,79	43,0	0,43	0,26
	26.04.	1,20	23,0	0,41	0,13
	31.05.	0,94	15,0	1,90	0,46
	30.06.	2,70	0,4	0,25	0,28
	23.07.	0,57	11,0	0,06	0,72
	22.08.	4,50	0,5	0,19	1,30
	19.09.	7,10	0,4	0,16	2,00
	11.10.	8,80	0,4	0,06	1,60
	04.11.	6,90	0,4	0,06	0,94
	05.12.	8,70	0,6	0,09	1,30
Prosjeak 2024.		3,65	17,8	0,30	0,78
PG-2	28.01.	0,73	10,0	0,06	0,10
	21.02.	0,72	9,0	0,06	0,11
	28.03.	0,87	8,3	0,06	0,11
	26.04.	0,66	9,0	0,06	0,10
	31.05.	0,65	9,4	0,06	0,11
	30.06.	0,70	8,2	0,27	0,22
	23.07.	0,72	8,4	0,06	0,21
	22.08.	0,71	5,1	0,06	0,10
	19.09.	0,52	9,1	0,06	0,12
	11.10.	2,10	10,0	0,06	0,10
	04.11.	3,10	1,6	0,06	0,10
	05.12.	2,80	5,6	0,06	0,10
Prosjeak 2024.		1,19	7,8	0,07	0,12
PG-3	28.01.	7,00	13,0	0,28	0,13
	21.02.	0,75	35,0	0,05	0,10
	28.03.	5,40	2,8	0,21	0,10
	26.04.	4,30	0,6	0,06	0,10

	31.05.	4,50	3,5	0,06	0,10
	30.06.	4,30	3,3	0,23	0,13
	23.07.	0,97	7,1	0,06	0,47
	22.08.	2,30	0,4	0,06	0,45
	19.09.	2,10	0,6	0,06	0,48
	11.10.	2,10	10,0	0,06	0,10
	04.11.	2,10	0,4	0,06	0,34
	05.12.	2,20	0,6	0,06	0,34
Prosjek 2024.		3,16	6,4	0,10	0,23

Tablica 18. Kemijski sastav površinske vode u kanalu tijekom 2024. godine.

Lokacija	Datum uzorkovanja	EC/25°C ms/m	pH 25°C	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻	NO ₂ ⁻	PO ₄ ³⁻
				mg/L									
PV-1	28.02.	49,6	7,2	10,0	21,0	70,0	1,4	19,0	6,6	1,10	0,40	0,06	0,10
	25.04.	47,2	7,7	7,6	19,0	69,0	1,4	19,0	7,9	0,87	0,40	0,06	0,10
	30.06.	43,0	7,8	6,8	21,0	64,0	2,4	20,0	5,5	0,66	0,40	0,06	0,10
	23.08.	37,6	8,2	7,4	8,7	40,0	1,5	26,0	6,7	0,67	0,40	0,06	0,10
	14.10.	44,8	7,9	12,0	38,0	26,0	1,7	51,0	8,6	0,55	0,42	0,07	0,11
	05.12.	59,1	7,6	16,0	51,0	72,0	3,0	43,0	8,4	0,71	0,66	0,10	0,12
	Prosjek	46,9	7,7	9,9	26,5	56,8	1,9	29,7	7,3	0,76	0,44	0,07	0,10

Tablica 19. Kemijski sastav površinske vode u kanalu tijekom 2024. godine.

Lokacija	Datum uzorkovanja	EC/25°C ms/m	pH 25°C	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻	NO ₂ ⁻	PO ₄ ³⁻
				mg/L									
PV-2	28.02.	49,9	7,8	9,7	21,0	70,0	1,2	18,0	6,3	0,75	1,20	0,06	0,41
	25.04.	49,2	8,2	8,4	24,0	74,0	1,0	20,0	7,8	0,93	0,40	0,06	0,11
	30.06.	42,5	7,8	6,4	18,0	67,0	2,0	17,0	5,2	0,68	0,41	0,06	0,10
	23.08.	47,1	7,7	8,7	0,9	64,0	1,3	24,0	7,1	0,73	0,40	0,06	0,10
	14.10.	53,4	7,4	11,0	24,0	67,0	1,2	37,0	7,8	0,48	1,90	0,07	0,12
	05.12.	60,1	7,5	14,0	37,0	85,0	1,7	39,0	7,0	0,58	0,41	0,06	0,10
	Prosjek	50,3	7,7	9,7	20,8	71,1	1,4	25,8	6,8	0,69	0,78	0,06	0,15

7. Zaključak

Temelj ocjeni stanja voda je Okvirna direktiva o vodama (Europska komisija, 2000) kojom se uspostavljaju pravila za sprječavanje pogoršanja stanja vodnih tijela Europske unije (EU) i postizanje „dobrog stanja” voda. To posebice uključuje zaštitu svih oblika vode (rijeke, jezera, prijelazne i priobalne vode te podzemne vode), obnovu ekosustava u ovim vodnim tijelima i oko njih, smanjenje onečišćenja u vodnim tijelima i slično. Prema Članku 13. Okvirne direktive o vodama, zemlje članice preuzimaju obvezu da se za svako vodno područje na njihovom teritoriju izradi plan upravljanja riječnim slivom, tj. Plan upravljanja vodnim područjima.

U Planu upravljanja vodnim područjima do 2027. (Hrvatske vode, 2023) je navedeno kako se očekuje se umjereno pogoršanje svih elemenata kakvoće na osnovi kojih se određuje ekološko stanje svih kategorija površinskih voda (tekućice - rijeke, stajaćice - jezera, stajaćice - akumulacije, prijelazne vode i priobalne vode). Dalje se navodi kako su najnepovoljniji rezultati vezani uz biološke elemente i hidromorfološke elemente kakvoće ekološkog stanja voda uz napomenu da je došlo do značajne promjene u ocjeni hidromorfoloških elemenata kakvoće s obzirom na korišteni sustav ocjenjivanja. Pogoršanje kemijskog stanja površinskih voda se bilježi zbog prekoračenih vrijednosti pojedinih pokazatelja, uz napomenu da na mjernim postajama postoji značajna razlika u ocjeni kemijskog stanja za medij voda i biota, jer su standardi kakvoće vodnog okoliša za prioritetne tvari živu i polibromirane difeniletere u bioti značajno niži (stroži) u odnosu na medij voda.

U Planu upravljanja vodnim područjima do 2027. se dalje navodi da je učinjen znatan napredak u ocjenjivanju i klasifikaciji stanja površinskih voda u odnosu na prethodni plan upravljanja vodnim područjima jer su razvijene i propisane metode za ocjenu ekološkog stanja za sve elemente kakvoće te je proveden postupak interkalibracije za sve tipove površinskih kopnenih voda. Stoga, stanje voda sadrži novelirani pregled stanja voda prema Uredbi o standardu kakvoće voda ("Narodne novine", br. 96/19., 20/23. i 50/23. – ispravak) koja je u potpunosti usklađena s ciljevima Okvirne direktive o vodama

Zaključak je da je nezadovoljavajuće stanje površinskih voda, bilo ekološko ili kemijsko na većem broju postaja očekivano i dobar temelj za daljnje poduzimanje mjera za poboljšanje stanja voda.

Praćenje kakvoće vode za kupanje i ljudsku potrošnju nije predmet ocjene stanja voda prema Okvirnoj direktivi o vodama (Europska komisija, 2000), već prema drugim uredbama i pravilnicima. Ocjene kakvoće voda za kupanje na rijekama i jezerima se temelje na kriterijima definiranim Uredbom o kakvoći voda za kupanje ("Narodne novine", br. 73/08.), a mora na kriterijima Uredbe o kakvoći mora za kupanje ("Narodne novine", br. 73/08.), što je usklađeno s EU Direktivom o upravljanju kakvoćom vode za kupanje (Europska komisija, 2006).

Za politiku sigurnosti vode za ljudsku potrošnju u Republici Hrvatskoj je nadležno Ministarstvo zdravstva koje sukladno Zakonu o vodi za ljudsku potrošnju ("Narodne novine", br. 56/13., 64/15., 104/17., 115/18., 16/20.) i pratećim pravilnicima provodi monitoring vode za ljudsku potrošnju.

8. Literatura

- "Narodne novine", br. 3/20. Pravilnik o posebnim uvjetima za obavljanje djelatnosti uzimanja uzoraka i ispitivanja voda.
- "Narodne novine", br. 33/11. Odluka o određivanju područja voda pogodnih za život slatkovodnih riba.
- "Narodne novine", br. 56/13., 64/15., 104/17., 115/18., 16/20. Zakon o vodi za ljudsku potrošnju.
- "Narodne novine", br. 66/19., 84/21., 47/23. Zakon o vodama.
- "Narodne novine", br. 73/08. Uredba o kakvoći mora za kupanje.
- "Narodne novine", br. 96/19., 20/23. i 50/23. – ispravak. Uredba o standardu kakvoće voda.
- Ayers R S i Westcot D W, 1994. Water Quality for Agriculture. FAO Irrigation and Drainage Paper 29, Revision 1. FAO, Rome.
- Europska komisija, 2000. Direktiva 2000/60/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 23. listopada 2000. o uspostavi okvira za djelovanje Zajednice u području vodne politike (Okvirna direktiva o vodama) (SL L 327, 22. 12. 2000.), izmijenjena Direktivom Komisije 2014/101/EU od 30. listopada 2014. o izmjeni Direktive 2000/60/EZ Europskog parlamenta i Vijeća o uspostavi okvira za djelovanje Zajednice u području vodne politike. Službeni list Europske unije L327:1-72.
- Europska komisija, 2006. Direktiva 2006/7/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 15. veljače 2006. o upravljanju kakvoćom vode za kupanje, a kojom se ukida Direktiva 76/160/EEZ. Službeni list Europske unije L64:37-51.
- Europska komisija, 2009. Direktiva Komisije 2009/90/EZ od 31. srpnja 2009. o utvrđivanju tehničkih specifikacija za kemijsku analizu i praćenje stanja voda u skladu s Direktivom 2000/60/EZ Europskog parlamenta i Vijeća. Službeni list Europske unije, Bruxelles.
- Europska komisija, 2015. Procedure to fit new or updated classification methods to the results of a completed intercalibration exercise; Guidance Document No. 30. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg, 29.
- Europska komisija, 2020. PROVEDBENA ODLUKA KOMISIJE (EU) 2020/1161 od 4. kolovoza 2020. o utvrđivanju popisa praćenja za tvari za koje je potrebno praćenje na razini Unije u području vodne politike u skladu s Direktivom 2008/105/EZ Europskog parlamenta i Vijeća. Službeni list Europske unije, Bruxelles, 35.
- Europska komisija, 2024. ODLUKA KOMISIJE (EU) 2024/721 od 27. veljače 2024. o utvrđivanju, u skladu s Direktivom 2000/60/EZ Europskog parlamenta i Vijeća, vrijednosti za klasifikacije u sustavima praćenja u državama članicama kao rezultat postupka interkalibracije i stavljanju izvan snage Odluke Komisije (EU) 2018/229. Službeni list Europske unije, Bruxelles, 90.
- Hrvatske vode, 2023. Plan upravljanja vodnim područjima do 2027. (River Basin Management Plan up to 2027). Hrvatske vode, Zagreb, 648.
- Rhoades J D, Kandiah A i Mashali A M, 1992. The use of saline waters for crop production. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Tucaković I, 2024. Sustavno ispitivanje radioaktivnosti rijeke Dunav u 2023. godini. Institut Ruđer Bošković, Zavod za istraživanje mora i okoliša, Zagreb.

POPIS ELEKTRONSKIH PRILOGA

Prilog 1. Pregled ekološkog stanja_potencijala na mjernim postajama nadzornog i operativnog monitoringa rijeka u 2024. godini

Prilog 2. Pregled kemijskog stanja na mjernim postajama rijeka i jezera u 2024. godini

Prilog 3. Rezultati monitoringa tvari s Četvrtog Popisa praćenja u 2024. godini

Prilog 4. Pregled ekološkog stanja_potencijala na mjernim postajama jezera u 2024. godini

Prilog 5. Pregled kakvoće voda određenih pogodnima za život slatkovodnih riba u 2024. godini

Prilog 6. Pregled stupnja trofije prirodnih rijeka i jezera u 2024. godini