

JJS



Plan monitoringa površinskih i podzemnih voda u 2024. godini

Autori:

dr. sc. Igor Stanković
Nikola Hanžek, mag. oecol. et prot. nat.

Fotografije na naslovnici:

Livade parožina u jezeru Kozjak, NP Plitvička jezera
Plutajući mrijestnjak u rijeci Tounjčici
Podmorje uz otočić Srednju Sestricu
Ušće rijeke Neretve
Veliko vrilo - izvor rijeke Cetine

Na temelju članka 50., stavka 6. i članka 212., stavka 21. Zakona o vodama ("Narodne novine", br. 66/19., 84/21., 47/23.) Institut za vode „Josip Juraj Strossmayer“ provodi monitoring stanja površinskih, uključujući i priobalnih voda te podzemnih voda, o čemu donose plan monitoringa.

Ovaj dokument izrađen je kao izvadak iz Programa usklađenja monitoringa 2022. - 2027. (Hrvatske vode, 2023b).

U Zagrebu, 31. svibnja 2024.

Ravnatelj

izv. prof. dr. sc. Mario Šljeg

Sadržaj

| | |
|---|----|
| 1. Uvod..... | 1 |
| 2. Monitoring stanja rijeka i jezera | 4 |
| 2.1. Elementi ekološkog stanja/potencijala..... | 4 |
| 2.1.1. Biološki elementi kakvoće..... | 4 |
| 2.1.2. Osnovni fizikalno-kemijski i kemijski elementi kakvoće | 9 |
| 2.1.3. Dodatni pokazatelji..... | 10 |
| 2.2. Elementi kemijskog stanja | 13 |
| 2.2.1. Popis praćenja | 15 |
| 2.3. Elementi kakvoće u zaštićenim područjima..... | 17 |
| 2.4. Nadzorni monitoring..... | 19 |
| 2.4.1. Plan nadzornog monitoringa..... | 19 |
| 2.4.2. Plan monitoringa trendova prioriternih tvari u sedimentu i bioti..... | 22 |
| 2.4.3. Plan monitoringa tvari s Popisa praćenja | 26 |
| 2.4.4. Programi monitoringa prema međunarodnim konvencijama i bilateralnim ugovorima i sporazumima..... | 28 |
| 2.4.5. Praćenje učinaka onečišćenja zraka na slatkovodne ekosustave..... | 37 |
| 2.5. Operativni monitoring..... | 38 |
| 2.5.1. Program operativnog monitoringa..... | 38 |
| 2.5.2. Prošireni operativni monitoring za praćenje utjecaja EU projekta , Sustav obrane od poplava u slivu rijeke Kupe - karlovačko i sisačko područje" | 40 |
| 2.5.3. Prošireni operativni monitoring za praćenje utjecaja uklanjanja viška nanosa iz rijeke Drave s ciljem smanjenja rizika od poplava..... | 43 |
| 2.5.4. Programi monitoringa u područjima od posebne zaštite voda..... | 46 |
| 3. Monitoring stanja prijelaznih i priobalnih voda i teritorijalnog mora | 50 |
| 3.1. Elementi ekološkog stanja | 53 |
| 3.2. Elementi kemijskog stanja | 56 |
| 3.3. Nadzorni monitoring..... | 60 |
| 3.3.1. Plan nadzornog monitoringa..... | 60 |
| 3.3.2. Plan monitoringa trendova prioriternih tvari u sedimentu i bioti..... | 61 |
| 3.4. Operativni monitoring..... | 61 |
| 3.4.1. Plan operativnog monitoringa..... | 62 |
| 3.4.2. Planovi monitoringa u područjima od posebne zaštite voda | 63 |
| 4. Monitoring stanja podzemnih voda | 64 |
| 4.1. Elementi kemijskog stanja | 65 |

| | | |
|--------|---|----|
| 4.2. | Nadzorni monitoring..... | 68 |
| 4.2.1. | Program nadzornog monitoringa u podzemnim vodama | 68 |
| 4.3. | Operativni monitoring..... | 71 |
| 4.3.1. | Program operativnog monitoringa u podzemnim vodama | 71 |
| 4.3.2. | Programi monitoringa u područjima od posebne zaštite voda..... | 73 |
| 5. | Pregled odstupanja od Programa usklađenja monitoringa 2022. - 2027.: razlika između planiranog i realiziranog | 74 |
| 5.1. | Površinske kopnene vode | 74 |
| 5.2. | Prijelazne i priobalne vode | 78 |
| 5.3. | Podzemne vode..... | 78 |
| 6. | Literatura | 79 |
| | POPIS ELEKTRONSKIH PRILOGA | 81 |

Popis slika

| | |
|--|----|
| Slika 1. Mjerne postaje nadzornog monitoringa u kopnenim površinskim vodama. N1 - vodotoci s površinom sliva većom od 2500 km ² i protokom značajnim za vodno područje, N2 - vodotoci s površinom sliva većom od 500 km ² i protokom značajnim za vodno područje kao cjeline, N3 - međudržavni vodotoci na kojima se može pratiti prekogranični utjecaj, a ne ulaze u N1 i N2, N4 - veća prirodna jezera i akumulacijska jezera, REF – referentne postaje..... | 21 |
| Slika 2. Mjerne postaje prema međunarodnim konvencijama i bilateralnim ugovorima i sporazumima. LBS – postaje u programu praćenja opterećenja s kopna, TNMN – postaje u programu monitoringa kakvoće voda u skladu s Dunavskom konvencijom. | 28 |
| Slika 3. Mjerne postaje operativnog monitoringa u kopnenim površinskim vodama. O – mjerne postaje operativnog monitoringa, N/O – mjerne postaje operativnog i nadzornog monitoringa. | 39 |
| Slika 4. Mjerne postaje proširenog operativnog monitoringa za praćenje utjecaja projekta „Sustav obrane od poplava u slivu rijeke Kupe - karlovačko i sisačko područje“ (Preuzeto iz Hrvatske vode (2023b)). | 41 |
| Slika 5. Mjerne postaje proširenog operativnog monitoringa za praćenje utjecaja uklanjanja viška nanosa iz rijeke Drave (Preuzeto iz Hrvatske vode (2023b)). | 44 |
| Slika 6. Mjerne postaje u vodama pogodnima za život slatkovodnih riba. | 46 |
| Slika 7. Mjerne postaje u područjima očuvanja značajnim za ptice (POP) i u područjima očuvanja značajnim za vrste i stanišne tipove (POVS)..... | 48 |
| Slika 8. Mjerne postaje u područjima podložnim eutrofikaciji i ranjivim na nitrate..... | 49 |
| Slika 9. Mjerne postaje nadzornog i operativnog monitoringa u prijelaznim vodama – sjeverni Jadran (Preuzeto iz Hrvatske vode (2023b)). | 50 |
| Slika 10. Mjerne postaje nadzornog i operativnog monitoringa u prijelaznim vodama – srednji i južni Jadran (Preuzeto iz Hrvatske vode (2023b)). | 51 |
| Slika 11. Mjerne postaje nadzornog i operativnog monitoringa u priobalnim vodama i teritorijalnom moru (Preuzeto iz Hrvatske vode (2023b)). | 52 |
| Slika 12. Mjerne postaje nadzornog monitoringa N1 u podzemnim vodama u 2024. godini.... | 69 |
| Slika 13. Mjerne postaje nadzornog monitoringa N2 u podzemnim vodama u 2024. godini.... | 70 |
| Slika 14. Mjerne postaje operativnog monitoringa O1 u podzemnim vodama u 2024. godini.. | 71 |
| Slika 15. Mjerne postaje operativnog monitoringa O2 u podzemnim vodama u 2024. godini.. | 72 |
| Slika 16. Mjerne postaje operativnog monitoringa O3 u podzemnim vodama u 2024. godini.. | 73 |

Popis tablica

| | |
|--|----|
| Tablica 1. Usklađenje ciklusa provedbe monitoringa s ciklusima planova upravljanja vodnim područjima..... | 3 |
| Tablica 2. Pokazatelji/indeksi ekološkog stanja/potencijala za biološke elemente kakvoće u rijekama i jezerima i učestalost ispitivanja..... | 6 |
| Tablica 3. Pokazatelji ekološkog stanja/potencijala za fizikalno-kemijske elemente kakvoće u rijekama i jezerima i učestalost ispitivanja..... | 9 |
| Tablica 4. Dodatni pokazatelji i učestalost ispitivanja fizikalno-kemijskih pokazatelja, iona i onečišćujućih tvari. | 10 |
| Tablica 5. Pokazatelji praćenja učinaka onečišćenja zraka na vodene ekosustave i učestalost ispitivanja. | 13 |
| Tablica 6. Pokazatelji kemijskog stanja i učestalost ispitivanja..... | 14 |
| Tablica 7. IV. Popis praćenja i maksimalne prihvatljive granice detekcije korištene metode. | 16 |

| | |
|--|----|
| Tablica 8. Pokazatelji stanja u vodama pogodnima za život slatkovodnih riba i godišnja učestalost ispitivanja..... | 17 |
| Tablica 9. Mikrobiološki pokazatelji i dodatni pokazatelji iz Direktive (EU) 2020/2184 o kvaliteti vode namijenjene za ljudsku potrošnju, u tijelima površinskih voda u kojima se nalaze zahvati vode za piće i godišnja učestalost ispitivanja. | 18 |
| Tablica 10. Pokazatelji za praćenje stanja voda u ranjivim područjima rijeka i jezera, prema smjernicama „Stanje i trendovi vodenog okoliša i poljoprivredne prakse“ (Europska komisija, 2020b)..... | 18 |
| Tablica 11. Pokazatelji eutrofikacije u rijekama i jezerima..... | 19 |
| Tablica 12. Opseg monitoringa elemenata kakvoće na postajama nadzornog monitoringa u površinskim kopnenim vodama u 2024. godini. | 21 |
| Tablica 13. Mjerne postaje nadzornog monitoringa za praćenje sadržaja prioriternih tvari u bioti u 2024. godini..... | 23 |
| Tablica 14. Mjerne postaje i godišnja učestalost ispitivanja koncentracija tvari s IV. Popisa praćenja u 2023. i 2024. godini..... | 27 |
| Tablica 15. Mjerne postaje na prekograničnim rijekama između Hrvatske i Mađarske. | 29 |
| Tablica 16. Lista pokazatelja i godišnja učestalost ispitivanja međudržavnih vodotoka između Hrvatske i Mađarske. | 30 |
| Tablica 17. Mjerne postaje na prekograničnim vodotocima između Hrvatske i Slovenije..... | 31 |
| Tablica 18. Lista pokazatelja i godišnja učestalost ispitivanja međudržavnih vodotoka između Hrvatske i Slovenije..... | 32 |
| Tablica 19. Mjerne postaje u međunarodnoj mreži TNMN. | 33 |
| Tablica 20. Lista pokazatelja i godišnja učestalost ispitivanja vode na TNMN postajama. | 33 |
| Tablica 21. Mjerne postaje za izračun unosa opterećenja s kopna (LBS program)..... | 35 |
| Tablica 22. Lista pokazatelja i godišnja učestalost ispitivanja na LBS mjernim postajama. | 35 |
| Tablica 23. Mjerne postaje nadzornog i operativnog monitoringa za praćenje učinaka onečišćenja zraka na slatkovodne ekosustave..... | 38 |
| Tablica 24. Opseg monitoringa elemenata kakvoće na postajama operativnog monitoringa u površinskim kopnenim vodama u 2024. godini. | 39 |
| Tablica 25. Program proširenog operativnog monitoringa za praćenje utjecaja projekta „Sustav obrane od poplava u slivu rijeke Kupe - karlovačko i sisačko područje“. | 42 |
| Tablica 26. Program proširenog operativnog monitoringa za praćenje uklanjanja viška nanosa iz rijeke Drave s ciljem smanjenja rizika od poplava. | 45 |
| Tablica 27. Mjerne postaje nadzornog i operativnog monitoringa u tijelima površinskih voda na kojima se nalaze zahvati vode namijenjene ljudskoj potrošnji. | 47 |
| Tablica 28. Pokazatelji/indeksi ekološkog stanja za biološke elemente kakvoće u prijelaznim i priobalnim vodama i učestalost ispitivanja. | 54 |
| Tablica 29. Pokazatelji/indeksi ekološkog stanja za fizikalno - kemijske elemente kakvoće u prijelaznim i priobalnim vodama i učestalost ispitivanja..... | 55 |
| Tablica 30. Dodatni pokazatelji i godišnja učestalost ispitivanja..... | 56 |
| Tablica 31. Pokazatelji kemijskog stanja u prijelaznim i priobalnim vodama i godišnja učestalost ispitivanja. Detalji o svakom pojedinom pokazatelju se nalaze u Uredbi o standardu kakvoće voda ("Narodne novine", br. 96/19., 20/23. i 50/23. – ispravak)..... | 57 |
| Tablica 32. Plan nadzornog i operativnog monitoringa za praćenje trendova prioriternih i drugih onečišćujućih tvari u bioti i sedimentu u priobalnim vodama u 2024. godini. | 61 |
| Tablica 33. Osnovni podaci o grupiranim tijelima podzemnih voda. | 64 |
| Tablica 34. Pokazatelji kemijskog stanja podzemnih voda i godišnja učestalost ispitivanja. | 65 |

| | |
|--|----|
| Tablica 35. Dodatni pokazatelji u podzemnim vodama i godišnja učestalost ispitivanja. | 66 |
| Tablica 36. Raspored postaja nadzornog monitoringa u podzemnim vodama prema vodnim područjima/podslivovima. | 70 |
| Tablica 37. Popis postaja i bioloških elemenata kakvoće na kojima se ponavlja uzorkovanje i analiza jer uzorkovanje nije provedeno u 2022. ili 2023. godini, a bilo je planirano Programom usklađenja monitoringa 2022. - 2027. | 76 |

1. Uvod

Na temelju članka 50., stavka 6. i članka 212., stavka 2. Zakona o vodama ("Narodne novine", br. 66/19., 84/21., 47/23.) Institut za vode „Josip Juraj Strossmayer“, provodi monitoring stanja površinskih, uključujući i priobalnih voda te podzemnih voda, o čemu donosi plan monitoringa.

Plan monitoringa donosi se sukladno Uredbi o standardu kakvoće voda ("Narodne novine", br. 96/19., 20/23. i 50/23. – ispravak) i sukladno Programu usklađenja monitoringa. Program usklađenja monitoringa donose Hrvatske vode i temelji se na rezultatima ocjene stanja površinskih i podzemnih voda iz članka 52. Zakona o vodama i analizama značajki vodnoga područja iz članka 51. Zakona o vodama te se usklađuje s programom mjera iz članka 53. Zakona o vodama, a uspostavlja se za razdoblje na koje se odnosi Plan upravljanja vodnim područjima. Plan upravljanja vodnim područjima 2022. - 2027. donesen je 22. srpnja 2023. godine (Hrvatske vode, 2023a), a Program usklađenja monitoringa se donosi najkasnije šest mjeseci nakon donošenja Plana upravljanja vodnim područjima. U skladu s tim Program usklađenja monitoringa 2022. – 2027. (Hrvatske vode, 2023b) je donesen u prosincu 2023. godine. Ova dva dokumenta čine temelj izrade Plana monitoringa površinskih i podzemnih voda u 2024. godini.

Monitoring stanja voda sistematiziran je u tri osnovne cjeline u skladu s ciljevima: nadzorni monitoring, operativni monitoring i istraživački monitoring.

Nadzorni monitoring ima za cilj:

1. ocjenjivanje dugoročnih promjena prirodnih uvjeta
2. ocjenjivanje dugoročnih promjena uzrokovanih intenzivnim ljudskim aktivnostima
3. planiranje budućeg monitoringa te
4. dopunu i vrednovanje postupka ocjene utjecaja ljudskih aktivnosti na stanje voda.

Ciljevi operativnog monitoringa su:

1. utvrđivanje stanja površinskih i podzemnih vodnih tijela za koja je utvrđen rizik nepostizanja ciljeva zaštite voda
2. utvrđivanje stanja površinskih voda u koje se ispuštaju prioritetne tvari i stanja podzemnih voda radi utvrđivanja znatno i trajno rastućih trendova koncentracija onečišćujućih tvari uslijed utjecaja ljudskih aktivnosti
3. utvrđivanje bilo kakvih promjena u stanju takvih vodnih tijela koja su rezultat provedbe Programa mjera.

Istraživački monitoring se provodi:

1. kad razlozi prekoračenja graničnih vrijednosti pokazatelja za ocjenu stanja voda unutar DPSIR¹ ciklusa nisu poznati,
2. kad nadzorni monitoring ukazuje na malu vjerojatnost da određeno tijelo površinske vode postigne ciljeve zaštite voda, a operativni monitoring još nije uspostavljen kako bi se utvrdili razlozi nepostizanja ciljeva zaštite voda,

¹ DPSIR ciklus (eng. Driver - Pressure - State - Impact - Response) su Pokretač - Opterećenje - Stanje - Utjecaj - Odgovor

3. radi utvrđivanja veličine i utjecaja iznenadnog onečišćenja te
4. radi osiguranja informacija za uspostavljanje programa mjera za postizanje ciljeva zaštite voda i određivanja programa posebnih mjera za otklanjanje posljedica iznenadnih onečišćenja.

Monitoring stanja voda obuhvaća uzorkovanje i ispitivanje voda na pokazatelje za utvrđivanje:

- (i) zapremnine, razine, protoka, brzine, hidromorfoloških značajki, ekološkog i kemijskog stanja i ekološkog potencijala za površinske vode,
- (ii) ekološkog i kemijskog stanja i ekološkog potencijala za prijelazne i priobalne vode,
- (iii) kemijskog stanja za vode teritorijalnoga mora i
- (iv) količinskog i kemijskog stanja za podzemne vode.

S obzirom na ulogu monitoringa vezanu uz praćenje i kontrolu učinkovitosti provedbe upravljanja vodama, učestalost mjerenja se planira, organizira i odvija u:

- šestogodišnjim ciklusima (planski ciklus Plana upravljanja vodnim područjima)
- trogodišnjim ciklusima (izvještajni ciklusi Plana upravljanja vodnim područjima) i
- godišnjim ciklusima (prema Zakonu o vodama - za potrebe operativnog upravljanja vodama).

Usklađeni monitoring u razdoblju 2022. - 2027. godina dijeli na dva dijela (Tablica 1):

1. Monitoring koji se provodi u razdoblju od 2022. do 2024. godine, čiji će rezultati biti korišteni za izradu prvog Izvješća o izvršenju Plana upravljanja vodnim područjima 2022. - 2027. godina (za razdoblje od 2022. do 2024. godine), Pregleda značajnih vodnogospodarskih pitanja i Plana upravljanja vodnim područjima 2028. - 2033. godina. On obuhvaća nadzorni monitoring, te operativni monitoring određen na temelju stanja voda utvrđenog do 2021. godine (uključujući 2021. godinu) te da utvrdi ili potvrdi stanje vodnih tijela u riziku ili u nezadovoljavajućem stanju.
2. Monitoring koji se provodi u razdoblju od 2025. do 2027. godine, čiji će rezultati biti korišteni za izradu drugog Izvješća o izvršenju Plana upravljanja vodnim područjima 2022. - 2027. godina. On obuhvaća nadzorni monitoring, te operativni monitoring za praćenje provedbe mjera provedenih nakon donošenja Plana upravljanja vodnim područjima 2022. - 2027. godina. Ovi rezultati će biti korišteni i za izradu Pregleda značajnih vodnogospodarskih pitanja i pripremu Plana upravljanja vodnim područjima 2034. - 2039. godina. Program monitoringa za razdoblje 2025. - 2027. godina izrađuje se u 2024. godini.

Temeljem Programa usklađenja monitoringa donose se godišnji planovi monitoringa utvrđeni Zakonom o vodama ("Narodne novine", br. 66/19., 84/21., 47/23.).

Tablica 1. Usklađenje ciklusa provedbe monitoringa s ciklusima planova upravljanja vodnim područjima.

| Godina | Ciklus nadzornog monitoringa | Ciklus operativnog monitoringa | Ciklus pripreme Plana | Ciklus Plana | Godina | |
|--------|---|--|--|--|--------|-------|
| 2007. | Za ocjenu stanja za ciklus Plana 2016. - 2021. | | | CIKLUS PLANA UPRAVLJANJA VODNIM PODRUČJIMA 2010. - 2015. | 2007. | |
| 2008. | | | | | 2008. | |
| 2009. | | | | | 2009. | |
| 2010. | | Prema stanju do 2009.; da utvrdi ili potvrdi stanje vodnog tijela u riziku ili u nezadovoljavajućem stanju | | | | 2010. |
| 2011. | | | | | | 2011. |
| 2012. | | | | 2012. | | |
| 2013. | Za ocjenu stanja za ciklus Plana 2022. - 2027. | Za ocjenu učinaka mjera provedenih do 2012. | Priprema Plana upravljanja vodnim područjima 2016. - 2021. | CIKLUS PLANA UPRAVLJANJA VODNIM PODRUČJIMA 2016. - 2021. | 2013. | |
| 2014. | | | | | 2014. | |
| 2015. | | | | | 2015. | |
| 2016. | | Prema stanju do 2015.; da utvrdi ili potvrdi stanje vodnog tijela u riziku ili u nezadovoljavajućem stanju | | | | 2016. |
| 2017. | | | | | | 2017. |
| 2018. | | | | 2018. | | |
| 2019. | Za ocjenu stanja za ciklus Plana 2028. - 2033. | Za ocjenu učinaka mjera provedenih do 2018. | Priprema Plana upravljanja vodnim područjima 2022. - 2027. | CIKLUS PLANA UPRAVLJANJA VODNIM PODRUČJIMA 2022. - 2027. | 2019. | |
| 2020. | | | | | 2020. | |
| 2021. | | | | | 2021. | |
| 2022. | | Prema stanju do 2021.; da utvrdi ili potvrdi stanje vodnog tijela u riziku ili u nezadovoljavajućem stanju | | | | 2022. |
| 2023. | | | | | | 2023. |
| 2024. | | | | 2024. | | |
| 2025. | Za ocjenu stanja za ciklus Plana 2034. - 2039. | Za ocjenu učinaka mjera provedenih do 2024. | Priprema Plana upravljanja vodnim područjima 2028. - 2033. | CIKLUS PLANA UPRAVLJANJA VODNIM PODRUČJIMA 2028. - 2033. | 2025. | |
| 2026. | | | | | 2026. | |
| 2027. | | | | | 2027. | |
| 2028. | | Prema stanju do 2027.; da utvrdi ili potvrdi stanje vodnog tijela u riziku ili u nezadovoljavajućem stanju | | | | 2028. |
| 2029. | | | | | | 2029. |
| 2030. | | | | 2030. | | |
| 2031. | Za ocjenu stanja za ciklus Plana 2040. - 2045.... | Za ocjenu učinaka mjera provedenih do 2030. | Priprema Plana upravljanja vodnim područjima 2034. - 2039. | CIKLUS PLANA UPRAVLJANJA VODNIM PODRUČJIMA 2028. - 2033. | 2031. | |
| 2032. | | | | | 2032. | |
| 2033. | | | | | 2033. | |

2. Monitoring stanja rijeka i jezera

Stanje vodnih tijela rijeka i jezera određuje se na temelju ekološkog stanja ili potencijala i kemijskog stanja tijela ili skupine tijela površinskih voda. Ekološko stanje/potencijal ocjenjuje se u odnosu na biološke, hidromorfološke i osnovne fizikalno-kemijske i kemijske elemente koji prate biološke elemente. Kemijsko stanje ocjenjuje se u odnosu na pokazatelje kemijskog stanja.

Monitoring stanja rijeka i jezera se provodi na 578 mjernih postaja, od kojih 519 mjernih postaja u rijekama, 50 mjernih postaja u jezerima i dodatnih 9 mjernih postaja u ušćima rijeka koja su zbog prosječnog godišnjeg saliniteta većeg od 0,5‰ određena prijelaznim vodama. Pregled mjernih postaja u rijekama i jezerima se nalazi u Prilogu 1.

Nadzorni monitoring elemenata ekološkog stanja/potencijala i kemijskog stanja provodi se u svakoj godini ciklusa Plana upravljanja vodnim područjima 2022. - 2027., s iznimkom bioloških elemenata kakvoće makrofita i riba koji se prate svake treće godine te hidromorfoloških elemenata koji se prate jednom u planskom ciklusu. Operativni monitoring bioloških elemenata kakvoće provodi se svake treće godine, a fizikalno-kemijskih elemenata, odgovarajućih specifičnih onečišćujućih tvari te prioriternih i prioriterno opasnih tvari svake godine.

2.1. Elementi ekološkog stanja/potencijala

Elementi kakvoće za ocjenu ekološkog stanja su podijeljeni u tri skupine: biološki elementi, osnovni fizikalno-kemijski elementi i specifične onečišćujuće tvari te hidromorfološki elementi.

2.1.1. Biološki elementi kakvoće

Biološki elementi kakvoće su sastavnice vodenog ekosustava koje se mogu mjeriti pokazateljima kao što su sastav svojti, brojnost i biomasa, a biološki su indikatori promjena u vodenom ekosustavu u odnosu na referentne uvjete. Okvirna direktiva o vodama (Europska komisija, 2000) razlikuje pet bioloških elemenata kakvoće u rijekama i jezerima: fitoplankton, fitobentos, makrofita, makrozoobentos i ribe.

Uzorkovanje, pohrana uzoraka te kvantitativna i kvalitativna analiza uzoraka za biološke elemente kakvoće provodi se u skladu s normama propisanim u *Metodologiji uzorkovanja, laboratorijskih analiza i određivanja omjera ekološke kakvoće* iz članka 19. Uredbe o standardu kakvoće voda ("Narodne novine", br. 96/19., 20/23. i 50/23. – ispravak). Izračunavanje indeksa/pokazatelja i omjera ekološke kakvoće se provodi prema klasifikacijskim metodama definiranim u izvješćima o provedenim interkalibracijskim postupcima, u skladu s člankom 50., stavkom 5. Zakona o vodama ("Narodne novine", br. 66/19., 84/21., 47/23.) 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). Za zajedničke interkalibracijske tipove za koje nije proveden interkalibracijski postupak na razini geografskih interkalibracijskih skupina (GIG), razvijene su metode koje su usklađene s normativnim definicijama Okvirne direktive o vodama (Europska komisija, 2000) te daju odgovor na odgovarajuće opterećenje, a za nacionalne tipove koji ne odgovaraju niti jednom interkalibracijskom tipu za ocjenu ekološkog stanja, zadržan je postojeći klasifikacijski sustav uz manje izmjene.

Plan monitoringa 2024.

U nastavku se nalazi pregled pokazatelja/indeksa ekološkog stanja odnosno ekološkog potencijala za biološke elemente kakvoće u prirodnim i znatno promijenjenim i umjetnim rijekama i jezerima (Tablica 2).

Tablica 2. Pokazatelji/indeksi ekološkog stanja/potencijala za biološke elemente kakvoće u rijekama i jezerima i učestalost ispitivanja.

| Element kakvoće | Pokazatelj/indeks stanja/potencijala | Skraćeni naziv pokazatelja/indeksa | Opterećenje na koje ukazuje pojedini biološki indeks | Učestalost ispitivanja u nadzornom m. | Učestalost ispitivanja u operativnom m. |
|---|---|------------------------------------|--|---------------------------------------|---|
| Prirodne rijeke | | | | | |
| Fitoplankton | Riječni potamoplanktonski indeks | HRPI | opterećenje hranjivim tvarima | 6 x god. od travnja do rujna | 6 x god. svake tri godine od travnja do rujna |
| Fitobentos | Trofički indeks dijatomeja | TID _{HR} | opterećenje hranjivim tvarima | 1 x god. | 1 x svake tri godine |
| Makrozoobentos | Hrvatski saprobni indeks za makrozoobentos | SI _{HR} | opterećenje organskim tvarima | 1 x god. | 1 x svake tri godine |
| | Multimetrijski indeks opće degradacije makrozoobentosa rijeka | MMIR | hidromorfološke promjene/opća degradacija | | |
| Makrofita | Referentni indeks | RI-MHR | opterećenje hranjivim tvarima, opća degradacija | 1 x svake tri godine | 1 x svake tri godine |
| Ribe | Hrvatski multimetrijski indeks za ribe u rijekama | CFIR | hidromorfološke promjene/opća degradacija | 1 x svake tri godine | 1 x svake tri godine |
| Znatno promijenjene i umjetne rijeke | | | | | |
| Fitobentos | Trofički indeks dijatomeja | TID _{HR} | opterećenje hranjivim tvarima | 1 x god. | 1 x svake tri godine |
| Makrozoobentos | Hrvatski saprobni indeks za makrozoobentos | SI _{HR} | opterećenje organskim tvarima | 1 x god. | 1 x svake tri godine |
| | Multimetrijski indeks opće degradacije makrozoobentosa rijeka | MMIR | hidromorfološke promjene/opća degradacija | | |

Plan monitoringa 2024.

| Element kakvoće | Pokazatelj/indeks stanja/potencijala | Skraćeni naziv pokazatelja/indeksa | Opterećenje na koje ukazuje pojedini biološki indeks | Učestalost ispitivanja u nadzornom m. | Učestalost ispitivanja u operativnom m. |
|---|---|------------------------------------|---|---------------------------------------|---|
| Makrofita | Referentni indeks | RI-M _{HR} | opterećenje hranjivim tvarima, opća degradacija | 1 x svake tri godine | 1 x svake tri godine |
| Ribe | Hrvatski multimetrijski indeks za ribe u rijekama | CFIR | opterećenje hranjivim tvarima, hidromorfološke promjene | 1 x svake tri godine | 1 x svake tri godine |
| Prirodna jezera | | | | | |
| Fitoplankton | Indeks za fitoplankton jezera | HLPI | opterećenje hranjivim tvarima | 6 x god. od travnja do rujna | 6 x god. svake tri godine od travnja do rujna |
| Fitobentos | Multimetrijski indeksi za fitobentos jezera | MIB MIL | opterećenje hranjivim tvarima | 1 x god. | 1 x svake tri godine |
| Makrozoobentos | Multimetrijski indeks za makrozoobentos jezera | MMIL | opća degradacija | 1 x god. | 1 x svake tri godine |
| Makrofita | Biocenoški indeks | BM _{HR} | opća degradacija, opterećenje hranjivim tvarima | 1 x svake tri godine | 1 x svake tri godine |
| Ribe | Hrvatski multimetrijski indeks za ribe u jezerima | CFIL | opterećenje hranjivim tvarima, opća degradacija | 1 x svake tri godine | 1 x svake tri godine |
| Znatno promijenjena i umjetna jezera | | | | | |
| Fitoplankton | Indeks za fitoplankton jezera | HLPI | opterećenje hranjivim tvarima | 6 x god. od travnja do rujna | 6 x god. svake tri godine od travnja do rujna |
| Fitobentos | Multimetrijski indeksi za fitobentos jezera | MIB MIL IPSITI | opterećenje hranjivim tvarima | 1 x god. | 1 x svake tri godine |
| Makrozoobentos | Multimetrijski indeks za makrozoobentos jezera | MMIL | opća degradacija | 1 x god. | 1 x svake tri godine |

Plan monitoringa 2024.

| Element kakvoće | Pokazatelj/indeks stanja/potencijala | Skraćeni naziv pokazatelja/indeksa | Opterećenje na koje ukazuje pojedini biološki indeks | Učestalost ispitivanja u nadzornom m. | Učestalost ispitivanja u operativnom m. |
|-----------------|---|------------------------------------|--|---------------------------------------|---|
| Makrofita | Referentni indeks | RI-M _{HR} | opterećenje hranjivim tvarima | 1 x svake tri godine | 1 x svake tri godine |
| Ribe | Hrvatski multimetrijski indeks za ribe u jezerima | CFIL | opća degradacija, opterećenje organskim tvarima | 1 x svake tri godine | 1 x svake tri godine |

2.1.2. Osnovni fizikalno-kemijski i kemijski elementi kakvoće

Osnovni fizikalno-kemijski elementi kakvoće su podržavajući elementi, čije koncentracije ne bi smjele prelaziti uspostavljene granice kako bi se osiguralo funkcioniranje ekosustava i postizanje vrijednosti bioloških elemenata kakvoće.

Uzorkovanje i pohrana uzoraka za kemijske analize se obavljaju prema hrvatskim normama: Upute za uzorkovanje vode rijeka i potoka (HRN EN ISO 5667-6:2016), Smjernice za uzorkovanje prirodnih i umjetnih jezera (HRN ISO 5667-4:2016) i Smjernice za čuvanje uzoraka i rukovanje uzorcima (HRN EN ISO 5667-3:2018). Za uzorkovanje i ispitivanje koriste se metode akreditirane kod Hrvatske akreditacijske agencije sukladno normi Opći zahtjevi za osposobljenost ispitnih i umjernih laboratorija (HRN EN ISO/IEC 17025:2017), odnosno, ako su primijenjene druge metode osim onih akreditiranih, iste moraju biti dokumentirane i validirane u skladu s normom (HRN EN ISO/IEC 17025:2017 ili drugim jednakovrijednim međunarodno priznatim normama.

U nastavku se nalazi pregled pokazatelja ekološkog stanja i ekološkog potencijala za osnovne fizikalno-kemijske i kemijske elemente kakvoće u prirodnim i znatno promijenjenim i umjetnim rijekama i jezerima (Tablica 3).

Tablica 3. Pokazatelji ekološkog stanja/potencijala za fizikalno-kemijske elemente kakvoće u rijekama i jezerima i učestalost ispitivanja.

| Element kakvoće | Pokazatelj stanja / potencijala | Učestalost ispitivanja u nadzornom m. ¹ | Učestalost ispitivanja u operativnom m. ¹ |
|---|---|--|--|
| Prirodne i znatno promijenjene i umjetne rijeke | | | |
| Osnovni fizikalno-kemijski elementi kakvoće | | | |
| Toplinski uvjeti | Temperatura | 12/god. | 12/god. |
| Salinitet | Salinitet | 12/god. | 12/god. |
| Zakiseljenost | pH | 12/god. | 12/god. |
| Režim kisika | Biološka potrošnja kisika u pet dana (BPK ₅) Kemijska potrošnja kisika (KPK-Mn) | 12/god. | 12/god. |
| Hranjive tvari | Amonij Nitrati Ukupni dušik Ortofosfati Ukupni fosfor | 12/god. | 12/god. u vodi |
| Specifične onečišćujuće tvari | | | |
| Specifične onečišćujuće tvari | Arsen i njegovi spojevi Bakar i njegovi spojevi Cink i njegovi spojevi Krom i njegovi spojevi Fluoridi Organski vezani halogeni koji se mogu adsorbirati (AOX) | 12/god. | 12/god. u vodi |

| Element kakvoće | Pokazatelj stanja / potencijala | Učestalost ispitivanja u nadzornom m. ¹ | Učestalost ispitivanja u operativnom m. ¹ |
|---|---|--|--|
| | poliklorirani bifenili (PCB) | | |
| Prirodna i znatno promijenjena i umjetna jezera | | | |
| Osnovni fizikalno-kemijski elementi kakvoće | | | |
| Toplinski uvjeti | Temperatura | 12/god. | 12/god. |
| Salinitet | Salinitet | 12/god. | 12/god. |
| Prozirnost | Secchi prozirnost | 12/god. | 12/god. |
| Zakiseljenost | pH | 12/god. | 12/god. |
| Režim kisika | Kemijska potrošnja kisika (KPK Mn) Biološka potrošnja kisika (BPK ₅) | 12/god. | 12/god. |
| Hranjive tvari | Nitrati Ukupni dušik Ukupni fosfor | 12/god. | 12/god. u vodi |
| Specifične onečišćujuće tvari | | | |
| Specifične onečišćujuće tvari | Arsen i njegovi spojevi Bakar i njegovi spojevi Cink i njegovi spojevi Krom i njegovi spojevi Fluoridi Organski vezani halogeni koji se mogu adsorbirati (AOX) Poliklorirani bifenili (PCB) | 12/god. | 12/god. u vodi |

¹U povremenim rijekama i rijekama koje presušuju zbog hidromorfoloških promjena učestalost je 6 x godišnje u razdoblju siječanj-ožujak i listopad-prosinac.

2.1.3. Dodatni pokazatelji

Osim pokazatelja koji se koriste za ocjenu ekološkog stanja, u okviru nadzornog i operativnog monitoringa prate se dodatni fizikalno-kemijski pokazatelji, ioni i onečišćujuće tvari.

Tablica 4. Dodatni pokazatelji i učestalost ispitivanja fizikalno-kemijskih pokazatelja, iona i onečišćujućih tvari.

| Pokazatelj | Učestalost ispitivanja u nadzornom m.* | Učestalost ispitivanja u operativnom m.* |
|--|--|--|
| Fizikalno-kemijski pokazatelji | | |
| Temperatura zraka i vode (°C) | 12/god. | 12/god. |
| Električna vodljivost (μS/cm) | 12/god. | 12/god. |
| Ukupne suspendirane tvari (mg/l) | 12/god. | 12/god. |
| Alkalitet m-vrijednost (mg/l CaCO ₃) | 12/god. | 12/god. |
| Ukupna tvrdoća (mg/l CaCO ₃) | 12/god. | 12/god. |
| Mutnoća (NTU) | 12/god.** | 12/god.** |
| Otopljeni kisik (zasićenje kisikom) (mg/l O ₂) | 12/god. | 12/god. |

| Pokazatelj | Učestalost ispitivanja u nadzornom m.* | Učestalost ispitivanja u operativnom m.* |
|--|--|--|
| KPK Cr (mg/l O ₂) | 12/god. *** | |
| Ukupni dušik (mg/kg N) | | 1/god. u sedimentu |
| Ukupni fosfor (mg/kg P) | | 1/god. u sedimentu |
| Ukupni organski ugljik (TOC) (mg/l C) | 12/god. | 12/god. u vodi; |
| Ukupni organski ugljik (TOC) (mg/kg C) | | 1/god. u sedimentu |
| Otopljeni organski ugljik (DOC) (mg/l C) | 12/god. | 12/god. |
| Nitriti (mg/l N) | 12/god. | 12/god. |
| Otopljeni metali | | |
| Aluminij (µg/l) | | 12/god. |
| Antimon (µg/l) | | 12/god. |
| Barij (µg/l) | | 12/god. |
| Bor (µg/l) | | 12/god. |
| Kobalt (µg/l) | | 12/god. |
| Kositar (µg/l) | | 12/god. |
| Selen (µg/l) | | 12/god. |
| Srebro (µg/l) | | 12/god. |
| Željezo (µg/l) | | 12/god. |
| Mangan (µg/l) | | 12/god. |
| Vanadij (µg/l) | | |
| Ukupni metali | | |
| Aluminij (µg/l) | | 12/ god. u vodi; |
| Aluminij (mg/kg) | | 1/god. u sedimentu |
| Arsen (mg/kg) | | 1/god. u sedimentu |
| Bakar (mg/kg) | | 1/god. u sedimentu |
| Barij (µg/l) | | 12/god. |
| Bor (µg/l) | | 12/god. |
| Cink (µg/l) | | 12/god. |
| Cink (mg/kg) | | 1/god. u sedimentu |
| Kadmij (µg/l) | | 12/god. |
| Kobalt (µg/l) | | 12/god. |
| Kositar (µg/l) | | 12/god. |
| Krom (mg/kg) | | 1/god. u sedimentu |
| Krom 6 ⁺ (µg/l) | | 12/god. |
| Nikal (µg/l) | | 12/god. u vodi; |
| Nikal (mg/kg) | | 1/god. u sedimentu |
| Olovo (µg/l) | | 12/god. |
| Selen (µg/l) | | 12/god. |
| Srebro (µg/l) | | 12/god. |
| Vanadij (µg/l) | | 12/god. |
| Živa (µg/l) | | 12/god. |
| Ioni | | |
| Natrij (mg/l) | 12/ god. | |
| Kalij (mg/l) | 12/ god. | |
| Kalcij (mg/l) | 12/ god. | |
| Magnezij (mg/l) | 12/ god. | |
| Otopljeni silicij (mg/l) | 12/ god.** | 12/god.** |
| Kloridi (mg/l) | 12/ god. | 12/god. |
| Sulfidi (mg/l) | | 12/god. |

| Pokazatelj | Učestalost ispitivanja u nadzornom m.* | Učestalost ispitivanja u operativnom m.* |
|---|--|--|
| Sulfati (mg/l) | 12/ god. | 12/god. |
| Sulfiti (mg/l) | | 12/god. |
| Cijanidi ukupni | | 12/god. |
| Organski spojevi | | |
| Toluen (µg/l) | 12/ god. | 12/god. |
| Ksileni (µg/l) | 12/ god. | 12/god. |
| Glifosat (µg/l) | | 12/god. |
| 1,1,1-trikloreтан (µg/l) | | 12/god. |
| Organoklorovi pesticidi (µg/l) | | 1/god. u sedimentu |
| Poliklorirani bifenili (PCB) (µg/kg) | | 1/god. u sedimentu |
| Lakohlapljivi aromatski ugljikovodici (BTEX) (µg/l) | | 12/god. |
| Ukupni ugljikovodici C10-C40 (µg/l) | | 12/god. |
| Oksitetraciklin hidroklorid (µg/l) | | 12/god. |
| Flazasulfuron (µg/l) | | 12/god. |
| Piretrin (µg/l) | | 12/god. |
| Propikonazol (µg/l) | | 12/god. |
| Azoksistrobin (µg/l) | | 12/god. |
| Ciprokonazol (µg/l) | | 12/god. |
| S-metolaklor (µg/l) | | 12/god. |
| Terbutilazin (µg/l) | | 12/god. |
| Bentazon (µg/l) | | 12/god. |
| Dikamba (µg/l) | | 12/god. |
| Dimetoat (µg/l) | | 12/god. |
| Acetamiprid (µg/l) | | 12/god. |
| Mankozeб (µg/l) | | 12/god. |
| Folpet (µg/l) | | 12/god. |
| Detergenti anionski (µg/l) | | 12/god. |
| Fenoli ukupni (µg/l) | | 12/god. |
| Farmaceutski spojevi | | |
| Makrolidni antibiotici (µg/l) | | 4/god. |
| Sulfonamidni antibiotici (µg/l) | | 4/god. |

* U prirodno povremenim rijekama i rijekama koje presušuju zbog hidromorfoloških promjena učestalost je 6x godišnje u razdoblju siječanj-ožujak i listopad-prosinac.

** U jezerima, akumulacijama i rijekama gdje se ispituje fitoplankton.

*** Samo na postajama koje su u programu bilateralne suradnje s Republikom Mađarskom.

Pokazatelji ekološkog stanja i dodatni pokazatelji navedeni u nastavku koriste se za praćenje učinaka onečišćenja zraka na vodene ekosustave, prema Programu praćenja učinaka onečišćenja zraka na ekosustave donesenom temeljem Uredbe o nacionalnim obvezama smanjenja emisija određenih onečišćujućih tvari u zraku u Republici Hrvatskoj ("Narodne novine", br. 76/18.) (Tablica 5).

Tablica 5. Pokazatelji praćenja učinaka onečišćenja zraka na vodene ekosustave i učestalost ispitivanja.

| Pokazatelj | Učestalost ispitivanja u rijekama | Učestalost ispitivanja u jezerima |
|--|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Biološki elementi kakvoće | | |
| Fitobentos | 1/svake tri godine | 1/svake tri godine |
| Makrozoobentos | 1/svake tri godine | 1/svake tri godine |
| Fizikalno–kemijski elementi kakvoće | | |
| Temperatura (°C) | 12/god. | 12/god. |
| pH | 12/god. | 12/god. |
| Električna vodljivost (µS/cm) | 12/god. | 12/god. |
| Alkalitet m-vrijednost (mg/l CaCO ₃) | 12/god. | 12/god. |
| Amonij (mg/l N) | 12/god. | 12/god. |
| Nitrati (mg/l N) | 12/god. | 12/god. |
| Ukupni dušik (mg/l N) | 12/god. | 12/god. |
| Ukupni fosfor (mg/l N) | 12/god. | 12/god. |
| Otopljeni organski ugljik (DOC) (mg/l C) | 12/god. | 12/god. |
| Ukupni organski ugljik (TOC) (mg/l C) | 12/god. | 12/god. |
| Ioni | | |
| Natrij (mg/l) | 12/god. | 12/god. |
| Kalij (mg/l) | 12/god. | 12/god. |
| Kalcij (mg/l) | 12/god. | 12/god. |
| Magnezij (mg/l) | 12/god. | 12/god. |
| Kloridi (mg/l) | 12/god. | 12/god. |
| Sulfati (mg/l) | 12/god. | 12/god. |
| Metali | | |
| Otopljeni aluminij (µg/l) | 12/god. | 12/god. |

2.2. Elementi kemijskog stanja

Kemijsko stanje površinskih voda ocjenjuje se u odnosu na pokazatelje kemijskog stanja, odnosno prioritetne i prioritetne opasne tvari. Uzorkovanje i pohrana uzoraka za kemijske analize se obavljaju prema hrvatskim normama: Upute za uzorkovanje vode rijeka i potoka (HRN ISO 5667-6), Smjernice za uzorkovanje prirodnih i umjetnih jezera (HRN ISO 5667-4) i Smjernice za čuvanje uzoraka i rukovanje uzorcima (HRN ISO 5667-3). Za uzorkovanja i ispitivanja koriste se metode akreditirane kod Hrvatske akreditacijske agencije sukladno normi HRN EN ISO/IEC 17025 (Opći zahtjevi za osposobljenost ispitnih i umjernih laboratorija), odnosno, ako su primijenjene druge metode osim onih akreditiranih, iste moraju biti dokumentirane i validirane u skladu s normom HRN EN ISO/IEC 17025 ili drugim jednakovrijednim međunarodno priznatim normama.

U nastavku je prikazana učestalost mjerenja u vodi, koja se na godišnjoj razini provodi u pravilnim vremenskim razmacima jednom mjesečno, pri čemu se izbjegavaju ekstremne hidrološke prilike. Praćenje trendova 20 prioritetnih tvari u sedimentu kao i 11 prioritetnih tvari u bioti definiranih Uredbom o standardu kakvoće voda ("Narodne novine", br. 96/19., 20/23. i

50/23. – ispravak) na mjernim postajama nadzornog monitoringa provodi se jednom u tri godine. Na mjernim postajama operativnog monitoringa se prioritete tvari u sedimentu i bioti ispituju svake godine (Tablica 6).

Tablica 6. Pokazatelji kemijskog stanja i učestalost ispitivanja.

| Redni br. | Prioritetna tvar | CAS broj | Učestalost ispitivanja u vodi | Učestalost ispitivanja u sedimentu | Učestalost ispitivanja u bioti |
|-----------|---|------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|
| 1. | Alaklor | 15972-60-8 | 12/god. | | |
| 2. | Antracen | 120-12-7 | 12/god. | 1/3 god., 1/god. | |
| 3. | Atrazin | 1912-24-9 | 12/god. | 1/3 god. dodatno | |
| 4. | Benzen | 71-43-2 | 12/god. | | |
| 5. | Bromirani difenileteri | n/p | 12/god. | 1/3 god., 1/god. | 1/3 god. |
| 6. | Kadmij i njegovi spojevi (ovisno o kategorijama tvrdoće vode) | 7440-43-9 | 12/god. | 1/3 god., 1/god. | |
| 6.a | Tetraklorougljik | 56-23-5 | 12/god. | | |
| 7. | C ₁₀₋₁₃ kloroalkani | 85535-84-8 | 12/god. | 1/3 god., 1/god. | |
| 8. | Klorofenvinfos | 470-90-6 | 12/god. | | |
| 9. | Klorpirifos (klorpirifos etil) | 2921-88-2 | 12/god. | | |
| 9.a | Ciklodienski pesticidi: | | 12/god. | | |
| | Aldrin | 309-00-2 | 12/god. | 1/3 god. dodatno | |
| | Dieldrin | 60-57-1 | 12/god. | 1/3 god. dodatno | |
| | Endrin | 72-20-8 | 12/god. | 1/3 god. dodatno | |
| | Izodrin | 465-73-6 | 12/god. | 1/3 god. dodatno | |
| 9.b | DDT ukupno | n/p | 12/god. | 1 god. dodatno | |
| | Para-para-DDT | 50-29-3 | 12/god. | 1 god. dodatno | |
| 10. | 1,2-dikloroetan | 107-06-2 | 12/god. | | |
| 11. | Diklorometan | 75-09-2 | 12/god. | | |
| 12. | Di(2-etilheksil)ftalat (DEHP) | 117-81-7 | 12/god. | 1/3 god., 1/god. | |
| 13. | Diuron | 330-54-1 | 12/god. | | |
| 14. | Endosulfan | 115-29-7 | 12/god. | 1 god. dodatno | |
| 15. | Fluoranten | 206-44-0 | 12/god. | 1/3 god., 1/god. | 1/3 god., 1/god. |
| 16. | Heksaklorobenzen | 118-74-1 | 12/god. | 1/3 god., 1/god. | 1/3 god. |
| 17. | Heksaklorobutadien | 87-68-3 | 12/god. | 1/3 god., 1/god. | 1/3 god. |
| 18. | Heksaklorocikloheksan | 608-73-1 | | 1/3 god., 1/god. | |
| 19. | Izoproturon | 34123-59-6 | 12/god. | | |
| 20. | Olovo i njegovi spojevi | 7439-92-1 | | 1/3 god., 1/god. | |
| 21. | Živa i njezini spojevi | 7439-97-6 | 12/god. | 1/3 god., 1/god. | 1/3 god. |
| 22. | Naftalen | 91-20-3 | 12/god. | | |
| 23. | Nikal i njegovi spojevi | 7440-02-0 | 12/god. | | |
| 24. | Nonilfenol (4-nonilfenol) | 104-40-5 | | | |
| 25. | Oktilfenol (4-(1,1',3,3'-tetrametilbutil)fenol) | 140-66-9 | | | |
| 26. | Pentaklorobenzen | 608-93-5 | | 1/3 god., 1/god. | |

| Redni br. | Prioritetna tvar | CAS broj | Učestalost ispitivanja u vodi | Učestalost ispitivanja u sedimentu | Učestalost ispitivanja u bioti |
|-----------|---|-----------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|
| 27. | Pentaklorofenol | 87-86-5 | | | |
| 28. | Poliaromatski ugljikovodici (PAH) | n/p | | | |
| | Benzo(a)piren | 50-32-8 | 12/god. | 1/3 god., 1/god. | 1/3 god., 1/god. |
| | Benzo(b)fluoranten | 205-99-2 | 12/god. | | |
| | Benzo(k)fluoranten | 207-08-9 | | | |
| | Benzo(g,h,i)perilen | 191-24-2 | 12/god. | | |
| | Indeno(1,2,3-cd)piren | 193-39-5 | 12/god. | | |
| 29. | Simazin | 122-34-9 | 12/god. | | |
| 29.a | Tetrakloroetilen | 127-18-4 | 12/god. | | |
| 29.b | Trikloroetilen | 79-01-6 | 12/god. | | |
| 30. | Tributilkositreni spojevi (Tributilkositar-kation) | 36643-28-4 | 12/god. | 1/3 god., 1/god. | |
| 31. | Triklorobenzeni | 12002-48-1 | 12/god. | | |
| 32. | Triklorometan | 67-66-3 | | | |
| 33. | Trifluralin | 1582-09-8 | 12/god. | | |
| 34. | Dikofol | 115-32-2 | 12/god. | 1/3 god., 1/god. | 1/3 god. |
| 35. | Perfluorooktan sulfonska kiselina i njezini derivati (PFOS) | 1763-23-1 | 12/god. | 1/3 god., 1/god. | 1/3 god., 1/god. |
| 36. | Kvinoksifen | 124495-18-7 | 12/god. | 1/3 god., 1/god. | |
| 37. | Dioksini i spojevi poput dioksina | n/p | | 1/3 god., 1/god. | 1/3 god. |
| 38. | Aklonifen | 74070-46-5 | 12/god. | | |
| 39. | Bifenoks | 42576-02-3 | 12/god. | | |
| 40. | Cibutrin | 28159-98-0 | 12/god. | | |
| 41. | Cipermetrin | 52315-07-8 | 12/god. | | |
| 42. | Diklorvos | 62-73-7 | 12/god. | | |
| 43. | Heksabromociklododekan (HBCDD) | n/p | 12/god. | 1/3 god., 1/god. | 1/3 god. |
| 44. | Heptaklor i heptaklorepoxid | 76-44-8/ 1024-57-3 | 12/god. | 1/3 god., 1/god. | 1/3 god. |
| 45. | Terbutrin | 886-50-0 | 12/god. | | |

2.2.1. 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 dopijevaju 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. Monitoring tvari s Popisa praćenja provodi se sukladno članku 33. Uredbe o standardu kakvoće voda ("Narodne novine", br. 96/19., 20/23. i 50/23. – ispravak).

Stupanjem na snagu Provedbene odluke Komisije 2022/1307 od 22. srpnja 2022. godine 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 (Europska komisija, 2022), utvrdila je IV. Popis praćenja koji sadrži 24 tvari ili skupine tvari koje se prate u 2023. i 2024. godini (Tablica 7). Od toga 16 tvari ili skupina tvari ostaju iz III. popisa praćenja jer je zaključeno da nisu dobiveni dovoljno kvalitetni podaci. To su 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. Nove tvari su fungicid azoksistrobin, herbicid diflufenikan, insekticid i veterinarska farmaceutska tvar fipronil, antibiotici klindamicin i ofloksacin, farmaceutska tvar za ljude metformin i njegov metabolit guanilurea te skupina od tri tvari za zaštitu od sunca (butilmetoksidibenzoilmetan, poznat i kao avobenzon, oktokrilen te benzofenon-3, poznat i kao oksibenzon).

Za provedbu monitoringa tvari s Popisa praćenja ne treba se udovoljavati tehničkim zahtjevima koje su definirane sukladno zahtjevu Direktive 2009/90/EZ o tehničkim specifikacijama za kemijsku analizu i monitoring stanja voda, što predstavlja donekle ublažene kriterije za provedbu analiza (Europska komisija, 2009). Utvrđene su maksimalno prihvatljive granice detekcije metoda za analizu tvari s Popisa praćenja (Tablica 7).

Tablica 7. IV. Popis praćenja i maksimalne 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 |
| Dimoksistrobin ⁵ | 149961-52-4 | SPE-LC-MS-MS | 32 ⁸ |
| Azoksistrobin 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 |

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

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 Dimoksistrobin i Azoksistrobin 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

2.3. Elementi kakvoće u zaštićenim područjima

Na područjima **voda pogodnih za život slatkovodnih riba** prate se pokazatelji iz Priloga 8. Uredbe o standardu kakvoće voda ("Narodne novine", br. 96/19., 20/23. i 50/23. – ispravak) (Tablica 8).

Tablica 8. Pokazatelji stanja u vodama pogodnima za život slatkovodnih riba i godišnja učestalost ispitivanja.

| Pokazatelj | Učestalost ispitivanja |
|---|------------------------|
| Temperatura °C | 12/god. |
| Otopljeni kisik (mg/l O ₂) | 12/god. |
| pH | 12/god. |
| Suspendirane tvari (mg/l) | 12/god. |
| BPK ₅ (mg/l O ₂) | 12/god. |
| Ukupni fosfor (mg/l P) | 12/god. |
| Nitriti (mg/l NO ₂ -) | 12/god. |
| Neionizirani amonijak (mg/l NH ₃) | 12/god. |
| Ukupni amonij (mg/l NH ₄) | 12/god. |
| Ukupni rezidualni klor (mg/l HOCl) | 12/god. |

| Pokazatelj | Učestalost ispitivanja |
|---------------------------|------------------------|
| Ukupni cink (mg/l Zn) | 12/god. |
| Otopljeni bakar (mg/l Cu) | 12/god. |

U tijelima površinskih voda u kojima se nalaze zahvati vode namijenjene ljudskoj potrošnji te u kojima se osigurava zahvaćanje više od 100 m³ vode dnevno, propisano je ispitivanje svih onečišćujućih tvari koje bi mogle imati utjecaj na stanje tih vodnih tijela. Budući da su ova vodna tijela u planu nadzornog i/ili operativnog monitoringa prate se pokazatelji ekološkog stanja, neki pokazatelji kemijskog stanja te dodatno mikrobiološki pokazatelji i pokazatelji sadržani u Direktivi (EU) 2020/2184 o kvaliteti vode namijenjene za ljudsku potrošnju – DWD (Europska komisija, 2020a) (Tablica 9).

Tablica 9. Mikrobiološki pokazatelji i dodatni pokazatelji iz Direktive (EU) 2020/2184 o kvaliteti vode namijenjene za ljudsku potrošnju, u tijelima površinskih voda u kojima se nalaze zahvati vode za piće i godišnja učestalost ispitivanja.

| Pokazatelj | Pokazatelj iz DWD | Učestalost ispitivanja |
|---|-------------------|------------------------|
| Broj koliformnih bakterija (broj/100 ml) | + | 12/god. |
| Fekalni koliformi (broj/100 ml) | | 12/god. |
| Fekalni streptokoki - crijevni enterokoki (broj/100 ml) | + | 12/god. |
| Broj aerobnih bakterija (22°C) (broj/1 ml) | + | 12/god. |
| Broj aerobnih bakterija (36°C) (broj/1 ml) | | 12/god. |
| <i>Escherichia coli</i> (broj/100 ml) | + | 12/god. |
| <i>Clostridium perfringens</i> (broj/100 ml) | + | 12/god. |
| Bisfenol A (µg/l) | + | 12/god. |
| Uranij ukupni (µg/l) | + | 12/god. |
| Bromati (µg/l) | + | 12/god. |

U **ranjivim područjima** rijeka i jezera prate se pokazatelji stanja koji se nalaze u smjernicama „Stanje i trendovi vodenog okoliša i poljoprivredne prakse“ (Europska komisija, 2020b) (Tablica 10).

Tablica 10. Pokazatelji za praćenje stanja voda u ranjivim područjima rijeka i jezera, prema smjernicama „Stanje i trendovi vodenog okoliša i poljoprivredne prakse“ (Europska komisija, 2020b).

| Pokazatelj | Rijeke | Jezera, akumulacije |
|---|--------|---------------------|
| Nitrati (mg/l NO ₃) | + | + |
| Nitriti (mg/l NO ₂) | + | + |
| Ukupni dušik (mg/l N) | + | + |
| Ortofosfati (mg/l PO ₄) | + | + |
| Ukupni fosfor (mg/l P) | + | + |
| Klorofil <i>a</i> (µg/l) | +* | + |
| BPK ₅ (mg/l O ₂) | + | + |
| Otopljeni kisik/zasićenje kisika (mg/l O ₂) | + | + |
| Prozirnost (m) | | + |

*mjeri se u vrlo velikim nizinskim rijekama

U osjetljivim područjima rijeka i jezera prate se pokazatelji eutrofikacije određeni u studiji „Izrada kriterija za određivanje stupnjeva trofije stajaćica i tekućica“ (Miliša i sur., 2019) koji su implementirani u Uredbu o standardu kakvoće voda ("Narodne novine", br. 96/19., 20/23. i 50/23. – ispravak) (Tablica 11).

Tablica 11. Pokazatelji eutrofikacije u rijekama i jezerima.

| Pokazatelj | Rijeke | Jezer |
|-------------------------------------|--------|-------|
| Ukupni dušik (mg/l N) | + | + |
| Ukupni fosfor (mg/l P) | + | + |
| Klorofil <i>a</i> (µg/l) | | + |
| Ukupna biomasa fitoplanktona (mg/l) | | + |
| Secchi prozirnost (m) | | + |
| Fitobentos | + | |

U rijekama i jezerima na područjima ekološke mreže u Hrvatskoj, odnosno područjima za ptice i područjima važnima za ostale divlje svojte i stanišne tipove prate se pokazatelji ekološkog i kemijskog stanja prema Uredbi o standardu kakvoće voda ("Narodne novine", br. 96/19., 20/23. i 50/23. – ispravak).

2.4. Nadzorni monitoring

Plan nadzornog monitoringa površinskih kopnenih voda za 2024. godinu se nalazi u Prilogu 2.A.

2.4.1. Plan nadzornog monitoringa

U mrežu postaja nadzornog monitoringa (Slika 1), uvažavajući kriterije propisane u Dodatku V. Okvirne direktive o vodama (Europska komisija, 2000) i Uredbi o standardu kakvoće voda ("Narodne novine", br. 96/19., 20/23. i 50/23. – ispravak), uključene su:

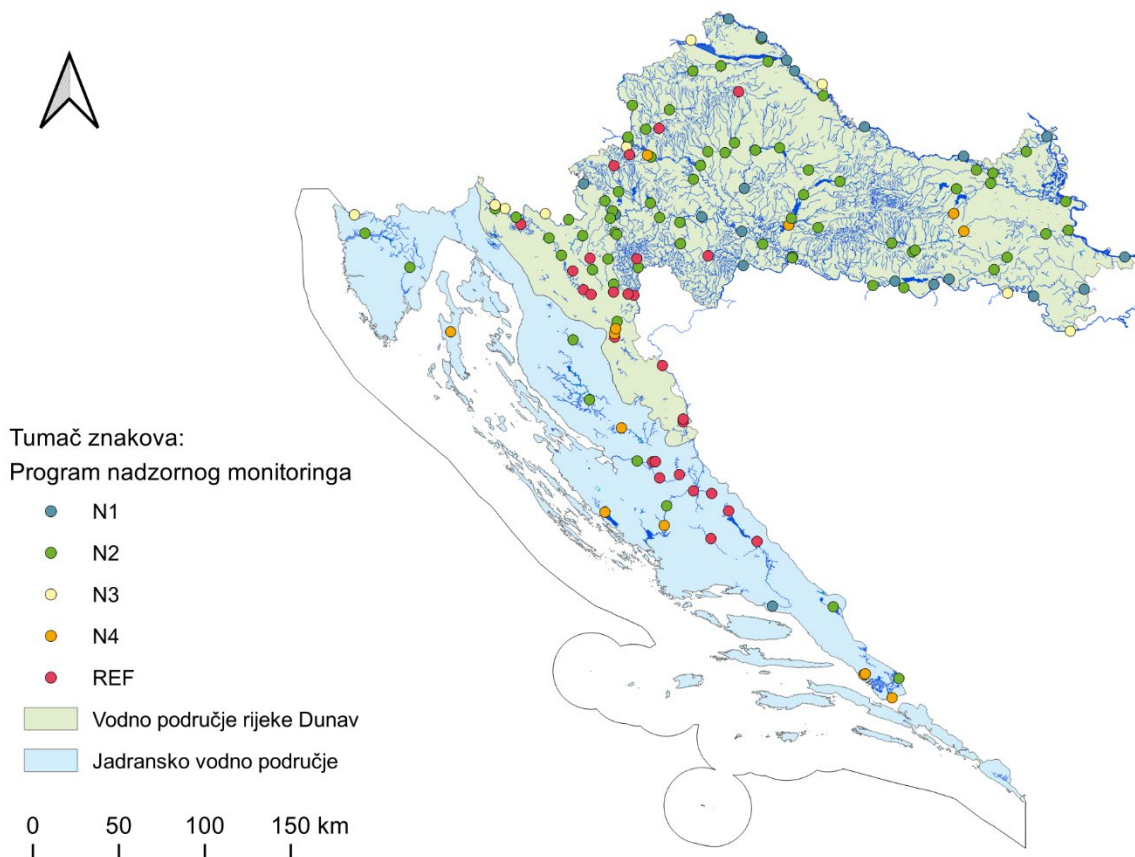
- mjerne postaje u rijekama s površinom sliva većom od 2.500 km², uključujući i rijeke čija je površina sliva nešto manja, ali je procijenjeno da je sliv značajan (Korana, Karašica, Zrmanja), kriterij N1,
- mjerne postaje na najmanje jednom reprezentativnom vodnom tijelu svake rijeke s površinom većom od 500 km² (kako bi se smanjio rizik nepouzdanosti ocjene stanja), kriterij N2,
- mjerne postaje u međudržavnim rijekama na kojima se može pratiti prekogranični utjecaj, kriterij N3,
- mjerne postaje u jezerima s površinom jezera većom od 0,5 km², kriterij N4,
- mjerne postaje s kojih se podaci razmjenjuju prema WISE-EIONET-u, međunarodnim konvencijama i bilateralnim ugovorima,
- u drugim vodama u kojima se može pratiti prekogranični utjecaj ili utjecaj na more te u rijekama u kojima se nalaze referentne mjerne postaje, za ocjenu dugoročnih promjena prirodnih uvjeta.

Ovako definirana mreža postaja nadzornog monitoringa provodi se na ukupno 138 mjernih postaja, koje su raspoređene u kategorije:

- 111 postaja (99 postaja u rijekama i 13 postaja u jezerima i akumulacijama) utvrđenih prema kriterijima N1 do N4 (postaja 40155 Neretva, Metković je određena kao postaja nadzornog monitoringa radi praćenja prekograničnog utjecaja iz Bosne i Hercegovine, iako zbog utjecaja morske vode nije mjerodavna za ocjenu ekološkog stanja rijeke Neretve),
- 26 referentnih postaja²,
- 8 postaja prema Programu međunarodnog monitoringa dunavskog sliva (TNMN),
- 10 postaja u sklopu bilateralnih sporazuma sa Slovenijom i Mađarskom,
- 2 od 8 postaja prema Programu praćenja onečišćenja Jadranskog mora (LBS)³,
- 39 postaja za potrebe izvješćivanja u Centralni depozitorij podataka (WISE-EIONET), od kojih su čak 32 postaje u programu operativnog monitoringa.

² Postaje na kojima su utvrđene vrijednosti elemenata kakvoće u vrlo dobrom stanju (približno prirodne) te nije zabilježeno značajnije antropogeno opterećenje i utjecaj, zbog čega su predložene za referentna mjesta za tip površinske vode u kojemu su smještene. Na referentnim mjestima prate se dugoročne promjene prirodnih uvjeta.

³ Mjerne postaje iz LBS programa smještene su tako da prate opterećenje koje rijekama dolazi u prijelazne i priobalne vode. Budući da je njihov položaj takav da ne odgovaraju nužno kriterijima za nadzorni i operativni monitoring (smještene u prijelaznim vodama, nisu reprezentativne za uzorkovanje bioloških elemenata i sl.), svega dvije od osam postaja u planu su nadzornog monitoringa kopnenih površinskih voda.



Slika 1. Mjerne postaje nadzornog monitoringa u kopnenim površinskim vodama. N1 - vodotoci s površinom sliva većom od 2500 km² i protokom značajnim za vodno područje, N2 - vodotoci s površinom sliva većom od 500 km² i protokom značajnim za vodno područje kao cjeline, N3 - međudržavni vodotoci na kojima se može pratiti prekogranični utjecaj, a ne ulaze u N1 i N2, N4 - veća prirodna jezera i akumulacijska jezera, REF – referentne postaje.

Nadzorni monitoring elemenata ekološkog stanja/potencijala i kemijskog stanja provodi se u svakoj godini ciklusa Plana upravljanja vodnim područjima 2022. - 2027., s iznimkom bioloških elemenata makrofita i riba koji se prate svake treće godine. U nastavku je prikazan broj postaja na kojima se obavlja ispitivanje elemenata kakvoće u 2024. godini u odnosu na ukupan broj postaja nadzornog monitoringa (Tablica 12).

Tablica 12. Opseg monitoringa elemenata kakvoće na postajama nadzornog monitoringa u površinskim kopnenim vodama u 2024. godini.

| Element kakvoće | Ukupan broj postaja | Broj postaja u 2024. godini |
|---|---------------------|-----------------------------|
| Biološki elementi kakvoće | | |
| fitoplankton | 16 | 16 |
| fitobentos | 138 | 137 |
| makrofita | 117 | 28 |
| makrozoobentos | 138 | 137 |
| ribe | 138 | 40 |
| Osnovni fizikalno-kemijski pokazatelji | 138 | 138 |
| Prioritetne i prioritetne opasne tvari u vodi | 138 | 138 |

| Element kakvoće | Ukupan broj postaja | Broj postaja u 2024. godini |
|--|---------------------|-----------------------------|
| Prioritetne i prioritetne opasne tvari u bioti | 138 | 50 |
| Popis praćenja | 6 | 6 |
| Sediment dugoročno praćenje trenda | 18 | 18 |
| Specifične onečišćujuće tvari | 138 | 138 |

2.4.2. Plan monitoringa trendova prioritetnih tvari u sedimentu i bioti

U 2024. godini se na 19 mjernih postaja (18 mjernih postaja nadzornog i jednoj mjernoj postaji operativnog monitoringa) provodi praćenje sedimenta u svrhu utvrđivanja trendova prioritetnih tvari u skladu s člankom 35. Uredbe o standardu kakvoće voda ("Narodne novine", br. 96/19., 20/23. i 50/23. – ispravak) te praćenja sadržaja specifičnih i drugih onečišćujućih tvari. Program monitoringa trendova prioritetnih i drugih onečišćujućih tvari u sedimentu nalazi se u Prilogu 2.D.

Monitoring prioritetnih tvari u bioti iz Priloga 5.B Uredbe o standardu kakvoće voda ("Narodne novine", br. 96/19., 20/23. i 50/23. – ispravak) provodi se jednom u tri godine na svim postajama nadzornog monitoringa. Tamo gdje rezultati monitoringa ukazuju na loše kemijsko stanje, uspostavlja se operativni monitoring prioritetne tvari u bioti jednom godišnje. U 2024. godini monitoring biote se provodi na 62 postaje nadzornog i operativnog monitoringa (Tablica 13).

Tablica 13. Mjerne postaje nadzornog monitoringa za praćenje sadržaja prioriternih tvari u bioti u 2024. godini.

| Redni broj | Šifra | Naziv | Koordinata x | Koordinata y | Nadzorni | Operativni | Tip prirodnog vodnog tijela | Tip znatno promijenjenog ili umjetnog vodnog tijela | Tip vodnog tijela za ocjenu |
|------------|-------|--|--------------|--------------|----------|------------|-----------------------------|---|-----------------------------|
| 1. | 10017 | Sava, Drenje-Jesenice | 436955 | 5080610 | DA | DA | HR-R_5B | | HR-R_5B |
| 2. | 10019 | Sava, Rugvica | 478969 | 5067424 | DA | DA | HR-R_5B | HR-K_4 | HR-R_5B |
| 3. | 10434 | Šumetlica, uzvodno od vodozahvata, Šibnjak | 568647 | 5025323 | | DA | HR-R_1 | | HR-R_1 |
| 4. | 10436 | Šumetlica, uzvodno od Visoke Grede | 566053 | 5010113 | | DA | HR-R_2B | | HR-R_2B |
| 5. | 12105 | Spačva, prije utoka Ljubnja (Salkov most) | 695248 | 4994681 | | DA | HR-R_3C | | HR-R_3C |
| 6. | 12109 | Grabovo jezero | 701545 | 5017357 | | DA | HR-R_3B | HR-AP_2B | HR-AP_2B |
| 7. | 13233 | potok Ruševac, nizvodno od Ruševa | 618135 | 5021386 | | DA | HR-R_2B | | HR-R_2B |
| 8. | 13505 | Peranački potok, Jaguplije | 585612 | 5023835 | | DA | HR-R_2B | | HR-R_2B |
| 9. | 15488 | Sloboština, Okučani | 554683 | 5013690 | | DA | HR-R_2A | | HR-R_2A |
| 10. | 16008 | Kupa, Bubnjarci | 410861 | 5056789 | DA | DA | HR-R_8B | | HR-R_8B |
| 11. | 16202 | Kupa, Mala Gorica | 479748 | 5037509 | DA | DA | HR-R_4C | HR-K_3A | HR-K_3A |
| 12. | 16221 | Glina, Glina | 467296 | 5021876 | DA | DA | HR-R_4B | | HR-R_4B |
| 13. | 16331 | Korana, Velemerić | 429153 | 5028370 | DA | DA | HR-R_8B | | HR-R_8B |
| 14. | 16451 | Mrežnica, Mostanje | 426482 | 5036651 | DA | DA | HR-R_8A | HR-K_8B | HR-K_8B |
| 15. | 16453 | Mrežnica, Juzbašići | 416018 | 5006689 | DA | | HR-R_7 | | HR-R_7 |
| 16. | 16571 | Dobra, Gornje Pokupje | 423345 | 5046789 | DA | DA | HR-R_8B | HR-K_12 | HR-K_12 |
| 17. | 17008 | Krapina, Kupljenovo | 447116 | 5088518 | DA | DA | HR-R_4B | HR-K_3A | HR-K_3A |
| 18. | 18001 | Sutla, Harmica | 436684 | 5083915 | DA | | HR-R_4A | | HR-R_4A |
| 19. | 19000 | Plitvička jezera, Proščansko jezero | 428909 | 4969468 | DA | DA | HR-J_1B | | HR-J_1B |
| 20. | 19001 | Plitvička jezera, jezero Kozjak | 429547 | 4972304 | DA | | HR-J_1A | | HR-J_1A |
| 21. | 21012 | Karašica, Črnkovci | 639705 | 5064765 | DA | DA | HR-R_4A | | HR-R_4A |
| 22. | 21020 | Vučica, Marjančaci | 647962 | 5057010 | DA | DA | HR-R_2A | | HR-R_2A |
| 23. | 21025 | Kanal Karašica, Popovac | 668708 | 5075481 | DA | DA | HR-R_2A | | HR-R_2A |
| 24. | 21027 | Vuka, Tordinci | 680124 | 5027576 | DA | DA | HR-R_2B | | HR-R_2B |
| 25. | 21030 | Akumulacija Borovik | 632339 | 5029124 | DA | | HR-R_2B | HR-AP_4A | HR-AP_4A |
| 26. | 21032 | Akumulacija Lapovac II | 626468 | 5039348 | DA | DA | HR-R_2B | HR-AP_3A | HR-AP_3A |
| 27. | 21041 | Trnava III, most na cesti Čakovec-GP Goričan | 514288 | 5141115 | DA | DA | HR-R_3C | | HR-R_3C |

Plan monitoringa 2024.

| Redni broj | Šifra | Naziv | Koordinata x | Koordinata y | Nadzorni | Operativni | Tip prirodnog vodnog tijela | Tip znatno promijenjenog ili umjetnog vodnog tijela | Tip vodnog tijela za ocjenu |
|------------|--------|--|--------------|--------------|----------|------------|-----------------------------|---|-----------------------------|
| 28. | 21083 | Bednja, Stažnjevec | 474480 | 5122412 | DA | DA | HR-R_1 | | HR-R_1 |
| 29. | 21085 | Bednja, Mali Bukovec | 518363 | 5127947 | DA | DA | HR-R_4A | | HR-R_4A |
| 30. | 21092 | Plitvica, most kod Kućana Gornjeg | 490826 | 5125398 | DA | DA | HR-R_2B | HR-K_1A | HR-K_1A |
| 31. | 21107 | Ždralica, Ždrala | 549861 | 5114742 | DA | DA | HR-R_1 | | HR-R_1 |
| 32. | 21315 | Vučica, Beničanci | 628089 | 5053841 | DA | DA | HR-R_2A | | HR-R_2A |
| 33. | 25005 | Drava, Belišće | 649293 | 5062966 | DA | DA | HR-R_5C | HR-K_4 | HR-R_5C |
| 34. | 25056 | Drava, Novo Virje | 550442 | 5108034 | DA | DA | HR-R_5B | HR-K_5 | HR-R_5B |
| 35. | 25071 | Dunav, Borovo | 693225 | 5029737 | DA | DA | HR-R_5D | | HR-R_5D |
| 36. | 29010 | Dunav, Batina, granični profil | 680818 | 5084291 | DA | DA | HR-R_5D | | HR-R_5D |
| 37. | 29020 | Dunav, llok - most | 726062 | 5014105 | DA | DA | HR-R_5D | | HR-R_5D |
| 38. | 29030 | Dunav, Aljmaš | 691737 | 5046407 | DA | DA | HR-R_5D | | HR-R_5D |
| 39. | 29111 | Drava, Donji Miholjac-Dravasabolc | 632235 | 5072878 | DA | DA | HR-R_5C | HR-K_4 | HR-R_5C |
| 40. | 29120 | Drava, Terezino Polje-Barč | 574561 | 5089966 | DA | DA | HR-R_5B | HR-K_5 | HR-R_5B |
| 41. | 29130 | Drava, Botovo-Ortilos | 533799 | 5122489 | DA | DA | HR-R_5B | HR-K_5 | HR-R_5B |
| 42. | 29141 | Drava, Legrad | 529130 | 5128672 | DA | DA | HR-R_5B | HR-K_5 | HR-K_5 |
| 43. | 29160 | Drava, Ormož | 473461 | 5140405 | DA | DA | HR-R_5B | HR-K_6A | HR-K_6A |
| 44. | 29210 | Mura, Goričan | 514701 | 5142177 | DA | DA | HR-R_5B | HR-K_4 | HR-R_5B |
| 45. | 29220 | Mura, Mursko Središće | 495436 | 5152770 | DA | DA | HR-R_5B | HR-K_4 | HR-R_5B |
| 46. | 30046 | Akumulacija Brlog, Gusić polje | 390509 | 4979287 | | DA | HR-R_9 | HR-AD_7 | HR-AD_7 |
| 47. | 30100S | Akumulacija Ponikve, Krk | 347080 | 4994889 | | DA | HR-R_16B | HR-AD_17 | HR-AD_17 |
| 48. | 30120S | Jezero Vrana, Cres, oko 250 m od obale | 333460 | 4970496 | DA | | HR-J_2 | | HR-J_2 |
| 49. | 31010 | Mirna, Portonski most | 283589 | 5027891 | DA | DA | HR-R_18 | | HR-R_18 |
| 50. | 31021 | Raša, most Potpićan | 309687 | 5008110 | DA | DA | HR-R_19 | HR-K_10 | HR-R_19 |
| 51. | 40102 | Cetina, Vinalić | 495384 | 4866238 | DA | | HR-R_12 | | HR-R_12 |
| 52. | 40106 | Potok Rumin (pritok Cetine) | 511925 | 4848479 | DA | | HR-R_11B | | HR-R_11B |
| 53. | 40111 | Cetina, Radmanove mlinice | 520914 | 4810797 | DA | | HR-R_13 | HR-K_12 | HR-R_13 |
| 54. | 40119 | Jadro, donji tok | 499267 | 4821548 | | DA | HR-R_14C | HR-K_8B | HR-K_8B |
| 55. | 40137 | Cetina, Nejašmić | 531275 | 4811935 | | DA | HR-R_12 | HR-K_12 | HR-K_12 |

Plan monitoringa 2024.

| Redni broj | Šifra | Naziv | Koordinata x | Koordinata y | Nadzorni | Operativni | Tip prirodnog vodnog tijela | Tip znatno promijenjenog ili umjetnog vodnog tijela | Tip vodnog tijela za ocjenu |
|------------|-------|-----------------------------------|--------------|--------------|----------|------------|-----------------------------|---|-----------------------------|
| 56. | 40155 | Neretva, Metković | 594525 | 4768708 | DA | DA | HR-P1_2 | | HR-P1_2 |
| 57. | 40198 | Kobilica, (pritok Zrmanje), Kusac | 466673 | 4887362 | DA | | HR-R_11A | | HR-R_11A |
| 58. | 40502 | Vrljika, Kamen Most | 556302 | 4810388 | DA | DA | HR-R_15B | | HR-R_15B |
| 59. | 40520 | Baćinska jezera, jezero Crniševo | 574000 | 4770891 | DA | | HR-R_11A | | HR-R_11A |
| 60. | 40523 | Baćinska jezera, Jezero Oćuša | 574972 | 4771389 | DA | DA | HR-R_15B | | HR-R_15B |
| 61. | 40530 | jezero Kuti | 590562 | 4757417 | DA | | HR-J_6 | | HR-J_6 |
| 62. | 51133 | Odra II, Čička poljana | 474858 | 5059371 | DA | DA | HR-R_3C | | HR-R_3C |

2.4.3. Plan monitoringa tvari s Popisa praćenja

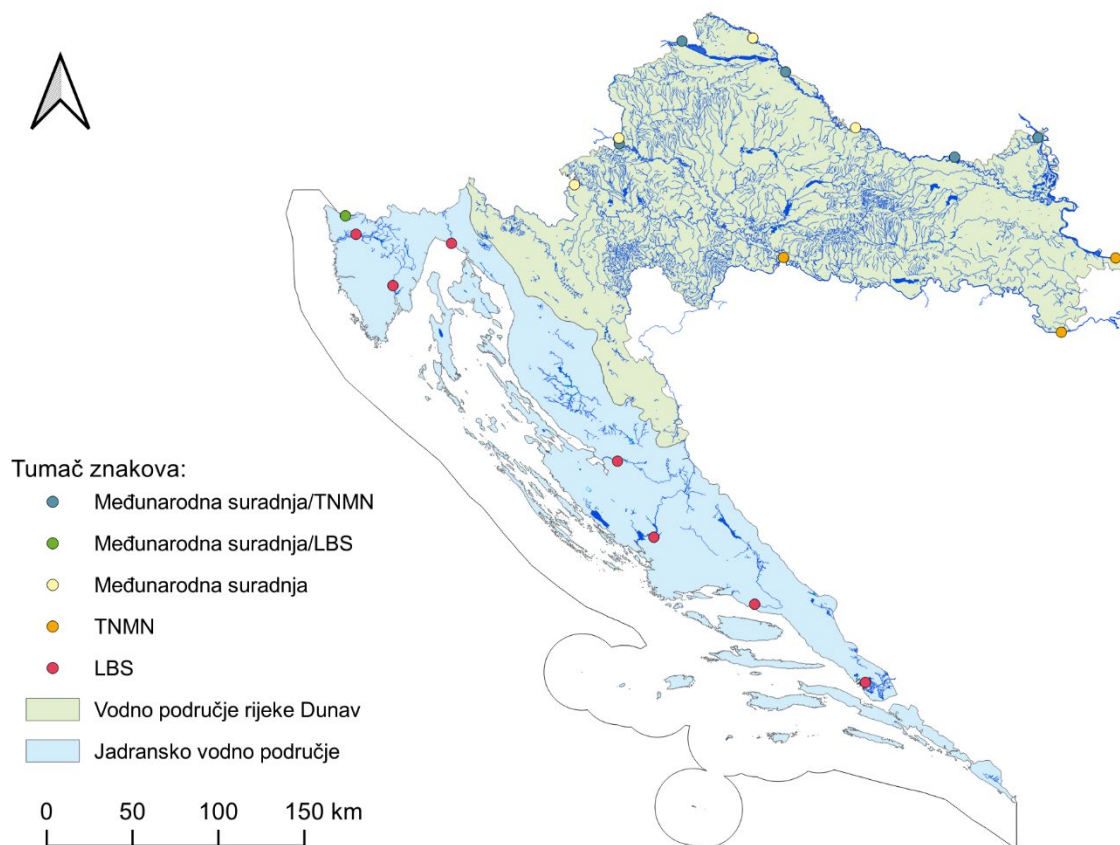
U skladu s člankom 33. Uredbe o standardu kakvoće voda ("Narodne novine", br. 96/19., 20/23. i 50/23. – ispravak), tijekom razdoblja od najmanje 12 mjeseci na reprezentativnim mjernim postajama potrebno je provoditi monitoring Popisa praćenja tvari koje bi mogle predstavljati značajan rizik za vode. Kriteriji za odabir reprezentativnih postaja, učestalosti i trajanja programa monitoringa tvari sa Popisa praćenja su način korištenja svake pojedinačne tvari i mogućnost njene pojave u okolišu, a učestalost monitoringa ne smije biti manja od jednom godišnje. Prema propisanim uvjetima izabrano je šest mjernih postaja na kojima se određuju koncentracije tvari s IV. Popisa praćenja tijekom 2023. i 2024. godine (Tablica 14).

Tablica 14. Mjerne postaje i godišnja učestalost ispitivanja koncentracija tvari s IV. Popisa praćenja u 2023. i 2024. godini.

| Redni broj | Šifra | Mjerna postaja | Tip površinske vode | Koordinata x | Koordinata y | Sulfametoksazol | Trimetoprim | Klotrimazol | Flukonazol | Mikonazol | Imazalil | Ipkonazol | Metkonazol | Penkonazol | Proklaraz | Tebukonazol | Tettrakonazol | Venlafaksin i O- | Dimoksisitrobin | Azoksisitrobin | Famoksadon | Diflufenikan | Fipronil | Klindamicin | Ofloksacin | Metformin | Guanilurea | Butil-metoksidbenzoiimeton | Oktokriren | Benzofenon-3 |
|------------|-------|-----------------------------------|---------------------|--------------|--------------|-----------------|-------------|-------------|------------|-----------|----------|-----------|------------|------------|-----------|-------------|---------------|------------------|-----------------|----------------|------------|--------------|----------|-------------|------------|-----------|------------|----------------------------|------------|--------------|
| 1. | 10016 | Sava, Jankomir | HR-R_5B | 450190 | 5072319 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| 2. | 10019 | Sava, Rugvica | HR-R_5B | 478969 | 5067424 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| 3. | 13001 | Orljava, ispod autoceste | HR-R_4A | 594863 | 5003313 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| 4. | 12511 | Jošava, nizvodno od Đakova | HR-R_3B | 657594 | 5013956 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| 5. | 15351 | Česma Obedišće | HR-R_4B | 504550 | 5054072 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| 6. | 10005 | Sava nizvodno od Slavenskog Broda | HR-R_5C/ HR-K_4 | 623786 | 5001181 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |

2.4.4. Programi monitoringa prema međunarodnim konvencijama i bilateralnim ugovorima i sporazumima

Programi monitoringa prema međunarodnim konvencijama i bilateralnim ugovorima i sporazumima se provode prema važećim pravilnicima i na unaprijed dogovorenim postajama (Slika 2).



Slika 2. Mjerne postaje prema međunarodnim konvencijama i bilateralnim ugovorima i sporazumima. LBS – postaje u programu praćenja opterećenja s kopna, TNMN – postaje u programu monitoringa kakvoće voda u skladu s Dunavskom konvencijom.

Program monitoringa međudržavnih vodotoka između Hrvatske i Mađarske

Međudržavni program monitoringa s Republikom Mađarskom se provodi u skladu s Pravilnikom Potkomisije za zaštitu kvalitete voda Stalne hrvatsko-mađarske komisije za vodno gospodarstvo (korigirana važeća verzija, 2017.) u prekograničnim rijekama Muri, Dravi i Dunavu (Tablica 15).

Tablica 15. Mjerne postaje na prekograničnim rijekama između Hrvatske i Mađarske.

| Mjerna postaja | | Šifra mjerne postaje | Koordinata x | Koordinata y | Tip površinske vode |
|----------------|-----------------------------|----------------------|--------------|--------------|---------------------|
| Mura | Goričan/Letenje | 29210 | 514701 | 5142177 | HR-R_5B |
| Drava* | Botovo/Ortiloš | 29130 | 533799 | 5122489 | HR-R_5B |
| Drava* | Donji Miholjac/ Dravosabolč | 29111 | 632235 | 5072878 | HR-R_5C |
| Drava | Terezino polje/Barč | 29120 | 574561 | 5089966 | HR-R_5B |
| Dunav* | Batina/Mohač | 29010 | 680818 | 5084291 | HR-R_5D |

*na označenim postajama dodatno se provodi i analiza sedimenta

Prema Pravilniku uzorkovanje voda obavlja se 12 puta godišnje kako slijedi:

1) u rijekama Muri i Dravi:

- u siječnju, travnju, lipnju, srpnju i listopadu hrvatska strana uzima uzorak i samostalno obavlja ispitivanja
- u veljači, svibnju, kolovozu, studenom i prosincu mađarska strana uzima uzorak i samostalno obavlja ispitivanja
- u ožujku i rujnu strane obavljaju zajedničko uzimanje uzoraka, a obrađuju ih zasebno.

2) u rijeci Dunav:

- u siječnju, travnju, srpnju, listopadu i prosincu hrvatska strana uzima uzorak i samostalno obavlja ispitivanja
- u veljači, svibnju, lipnju, kolovozu i studenom mađarska strana uzima uzorak i samostalno obavlja ispitivanja
- u ožujku i rujnu strane obavljaju zajedničko uzimanje uzoraka naizmjenično na hrvatskom odnosno na mađarskom području, a uzorke svaka strana obrađuje zasebno.

3) uzorkovanje vode za analizu fitoplanktona i mjerenje koncentracije klorofila a obavlja se svake godine na postajama Donji Miholjac/Dravosabolč u rijeci Dravi i Batina/Mohač u rijeci Dunavu šest puta godišnje od travnja do rujna, a makrozoobentosa i fitobentosa na svim postajama jednom godišnje pri povoljnim hidrološkim uvjetima

4) uzorkovanje sedimenta obavlja se 2 puta godišnje (u prvom polugodištu mađarska strana, a u drugom polugodištu hrvatska strana), a pripremljeni uzorci se predaju drugoj strani na analizu.

U skladu s Pravilnikom Potkomisije provode se radiološka ispitivanja u rijeci Dunav, sa svrhom kontrole mogućeg utjecaja nuklearne elektrane Paks u Mađarskoj na povećanje razine radioaktivnosti rijeke Dunav. Ovaj program se provodi isključivo za potrebe bilateralne komisije.

Lista pokazatelja kao i učestalost ispitivanja usklađena je s nacionalnim planom monitoringa (Tablica 16).

Tablica 16. Lista pokazatelja i godišnja učestalost ispitivanja međudržavnih vodotoka između Hrvatske i Mađarske.

| Pokazatelj | Mjerna jedinica | Učestalost ispitivanja u vodi | Učestalost ispitivanja u sedimentu |
|---------------------------------------|------------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| Vodostaj (protok) | cm (m ³ /s) | 5(HR)+5(HU)+2(HR/HU) | |
| FIZIKALNO-KEMIJSKI POKAZATELJI | | | |
| Temperatura zraka | °C | 5(HR)+5(HU)+2(HR/HU) | |
| Temperatura vode | °C | 5(HR)+5(HU)+2(HR/HU) | |
| pH laboratorijski | | 5(HR)+5(HU)+2(HR/HU) | |
| Električna vodljivost | μS/cm | 5(HR)+5(HU)+2(HR/HU) | |
| Ukupne suspendirane tvari | mg/l | 5(HR)+5(HU)+2(HR/HU) | |
| REŽIM KISIKA | | | |
| Otopljeni kisik | mgO ₂ /l | 5(HR)+5(HU)+2(HR/HU) | |
| Zasićenje kisikom | % | 5(HR)+5(HU)+2(HR/HU) | |
| KPK-Mn | mgO ₂ /l | 5(HR)+5(HU)+2(HR/HU) | |
| KPK-Cr | mgO ₂ /l | 5(HR)+5(HU)+2(HR/HU) | |
| BPK ₅ | mgO ₂ /l | 5(HR)+5(HU)+2(HR/HU) | |
| HRANJIVE TVARI | | | |
| Amonij | mgN/l | 5(HR)+5(HU)+2(HR/HU) | |
| Nitriti | mgN/l | 5(HR)+5(HU)+2(HR/HU) | |
| Nitrati | mgN/l | 5(HR)+5(HU)+2(HR/HU) | |
| Kjeldahl dušik | mgN/l | 5(HR)+5(HU)+2(HR/HU) | |
| Ukupni dušik | mgN/l | 5(HR)+5(HU)+2(HR/HU) | 1(HR)+1(HU) |
| Ortofosfati otopljeni | mgP/l | 5(HR)+5(HU)+2(HR/HU) | |
| Ukupni fosfor | mgP/l | 5(HR)+5(HU)+2(HR/HU) | 1(HR)+1(HU) |
| BIOLOŠKI POKAZATELJI | | | |
| Klorofil <i>a</i> | | 6/god. | |
| Fitoplankton | | 6/god. | |
| Fitobentos | | 1/god. | |
| Makrozoobentos | | 1/god. | |
| OTOPLJENI METALI | | | |
| Željezo | μgFe/l | 5(HR)+5(HU)+2(HR/HU) | |
| Mangan | μgMn/l | 5(HR)+5(HU)+2(HR/HU) | |
| Bakar | μgCu/l | 5(HR)+5(HU)+2(HR/HU) | |
| Cink | μgZn/l | 5(HR)+5(HU)+2(HR/HU) | |
| Kadmij | μgCd/l | 5(HR)+5(HU)+2(HR/HU) | 1(HR)+1(HU) |
| Krom | μgCr/l | 5(HR)+5(HU)+2(HR/HU) | |
| Nikal | μgNi/l | 5(HR)+5(HU)+2(HR/HU) | 1(HR)+1(HU) |
| Olovo | μgPb/l | 5(HR)+5(HU)+2(HR/HU) | 1(HR)+1(HU) |
| Živa | μgHg/l | 5(HR)+5(HU)+2(HR/HU) | 1(HR)+1(HU) |
| Arsen | μgAs/l | 5(HR)+5(HU)+2(HR/HU) | |
| IONI | | | |
| m – alkalitet | mg/l | 1(HR)+1(HU)+2(HR/HU) | |
| p – alkalitet | mg/l | 1(HR)+1(HU)+2(HR/HU) | |
| Ukupna tvrdoća | mg/l | 1(HR)+1(HU)+2(HR/HU) | |
| Natrij | mgNa/l | 1(HR)+1(HU)+2(HR/HU) | |
| Kalij | mgK/l | 1(HR)+1(HU)+2(HR/HU) | |
| Kalcij | mgCa/l | 1(HR)+1(HU)+2(HR/HU) | |
| Magnezij | mgMg/l | 1(HR)+1(HU)+2(HR/HU) | |

| Pokazatelj | Mjerna jedinica | Učestalost ispitivanja u vodi | Učestalost ispitivanja u sedimentu |
|------------|-----------------|-------------------------------|------------------------------------|
| Sulfati | mg/l | 1(HR)+1(HU)+2(HR/HU) | |
| Kloridi | mg/l | 1(HR)+1(HU)+2(HR/HU) | |

Program monitoringa međudržavnih vodotoka između Hrvatske i Slovenije

U okviru međudržavnog programa monitoringa sa Slovenijom prati se kakvoća rijeka Drave, Save, Sutle, Kupe i Dragonje u skladu s Poslovníkom Potkomisije za kakvoću voda Stalne hrvatsko - slovenske komisije za vodno gospodarstvo (8. dopunjena verzija) (Tablica 17).

Tablica 17. Mjerne postaje na prekograničnim vodotocima između Hrvatske i Slovenije.

| Mjerna postaja | | Šifra mjerne postaje | Koordinata x | Koordinata y | Tip površinske vode |
|----------------|--------------------|----------------------|--------------|--------------|---------------------|
| Drava | Ormož | 29160 | 473461 | 5140405 | HR-R_5B/HR-K_6A |
| Sava | Drenje - Jesenice | 10017 | 436955 | 5080610 | HR-R_5B |
| Kupa | Bubnjarci/Radoviči | 16008 | 410861 | 5056788 | HR-R_8B |
| Sutla | Harmica/Rigonce | 18001 | 436684 | 5083915 | HR-R_4A |
| Dragonja | ušće, Kaštel | 31040 | 277449 | 5038693 | HR-R_19 |

Prema Poslovníku uzorkovanje voda obavlja se na sljedeći način:

1) u rijekama Dravi i Savi:

- u veljači, svibnju, srpnju i listopadu provodi se zajedničko uzorkovanje, a analize fizikalno-kemijskih i kemijskih pokazatelja provodi svaka strana u svom laboratoriju
- ostala uzorkovanja izvodi svaka strana samostalno.

2) u rijekama Kupi, Dragonji i Sutli:

- provodi se zajedničko uzorkovanje u Sutli i Kupi u veljači i srpnju i u Dragonji u veljači i lipnju, a analize fizikalno-kemijskih i kemijskih pokazatelja provodi svaka strana u svom laboratoriju
- ostala uzorkovanja izvodi svaka strana samostalno.

3) uzorkovanje za saprobiološku/biološku analizu u rijekama Savi i Dravi obavlja se jednom godišnje, a u Sutli, Kupi i Dragonji obavlja se jednom u tri godine; svaka strana izvodi uzorkovanje odvojeno, u skladu sa svojom nacionalnom metodologijom pri niskom vodostaju.

Lista pokazatelja kao i učestalost ispitivanja usklađena je s nacionalnim planom monitoringa (Tablica 18).

Tablica 18. Lista pokazatelja i godišnja učestalost ispitivanja međudržavnih vodotoka između Hrvatske i Slovenije.

| Pokazatelj | Mjerna jedinica | Učestalost ispitivanja u Dravi i Savi | Učestalost ispitivanja u Kupi, Sutli i Dragonji |
|---|------------------------|---------------------------------------|---|
| Vodostaj (protok) | cm (m ³ /s) | 4(HR/SLO)+8/ god. | 2(HR/SLO)+4/god. |
| FIZIKALNO-KEMIJSKI POKAZATELJI | | | |
| Temperatura zraka | °C | 4(HR/SLO)+8/god. | 2(HR/SLO)+4/god. |
| Temperatura vode | °C | 4(HR/SLO)+8/god. | 2(HR/SLO)+4/god. |
| pH | | 4(HR/SLO)+8/god. | 2(HR/SLO)+4/god. |
| Električna vodljivost | µS/cm | 4(HR/SLO)+8/god. | 2(HR/SLO)+4/god. |
| Alkalitet m-vrijednost | mgCaCO ₃ /l | 4(HR/SLO)+8/god. | 2(HR/SLO)+4/god. |
| Ukupne suspendirane tvari | mg/l | 4(HR/SLO)+8/god. | 2(HR/SLO)+4/god. |
| REŽIM KISIKA | | | |
| Otopljeni kisik | mgO ₂ /l | 4(HR/SLO)+8/god. | 2(HR/SLO)+4/god. |
| Zasićenje kisikom | % | 4(HR/SLO)+8/god. | 2(HR/SLO)+4/god. |
| KPK-Mn | mgO ₂ /l | 12/god.* | 12/god.* |
| BPK ₅ | mgO ₂ /l | 4(HR/SLO)+8/god. | 2(HR/SLO)+4/god. |
| HRANJIVE TVARI | | | |
| Amonij | mgN/l | 4(HR/SLO)+8/god. | 2(HR/SLO)+4/god. |
| Nitriti | mgN/l | 4(HR/SLO)+8/god. | 2(HR/SLO)+4/god. |
| Nitrati | mgN/l | 4(HR/SLO)+8/god. | 2(HR/SLO)+4/god. |
| Ukupni Dušik | mgN/l | 4(HR/SLO)+8/god. | 2(HR/SLO)+4/god. |
| Ortofosfati otopljeni | mgP/l | 4(HR/SLO)+8/god. | 2(HR/SLO)+4/god. |
| Ukupni fosfor | mgP/l | 4(HR/SLO)+8/god. | 2(HR/SLO)+4/god. |
| BIOLOŠKI POKAZATELJI | | | |
| Fitobentos | | 1/god. | 1/3 god. |
| Makrofita | | 1/3 god. | 1/3 god. |
| Makrozoobentos | | 1/god. | 1/3 god. |
| Ribe | | 1/3 god. | 1/3 god. |
| PRIORITETNE I PRIORITETNE OPASNE TVARI | | | |
| DRUGE ONEČIŠĆUJUĆE TVARI | µg/l | 12/god.* | 12/god.* |
| OSTALI POKAZATELJI | | | |
| Natrij | mgNa/l | 4(HR/SLO)+8/god. | 2(HR/SLO)+4/god. |
| Kalij | mgK/l | 4(HR/SLO)+8/god. | 2(HR/SLO)+4/god. |
| Kalcij | mg/l | 4(HR/SLO)+8/god. | 2(HR/SLO)+4/god. |
| Magnezij | mg/l | 4(HR/SLO)+8/god. | 2(HR/SLO)+4/god. |
| Sulfati | mg/l | 4(HR/SLO)+8/god. | 2(HR/SLO)+4/god. |
| Kloridi | mg/l | 4(HR/SLO)+8/god. | 2(HR/SLO)+4/god. |

* u skladu s nacionalnim planom monitoringa

Program monitoringa kakvoće voda u skladu s Dunavskom konvencijom

U okviru aktivnosti Međunarodne komisije za zaštitu rijeke Dunav (International Commission for the Protection of the Danube River (ICPDR)) i Konvencije o zaštiti rijeke Dunav (Europska komisija, 1997) provodi se međunarodni program monitoringa kakvoće voda u rijeci Dunav i njenim

pritocima (Transnational monitoring network - TNMN). Hrvatska sudjeluje u TNMN monitoringu s dvije postaje u rijeci Dunavu, tri postaje u rijeci Savi i tri postaje u rijeci Dravi (Tablica 19).

Tablica 19. Mjerne postaje u međunarodnoj mreži TNMN.

| Mjerna postaja | | Šifra mjerne postaje | Koordinata x | Koordinata y | Tip površinske vode |
|----------------|-------------------------|----------------------|--------------|--------------|---------------------|
| Sava | Drenje - Jesenice | 10017 | 436955 | 5080610 | HR-R_5B |
| Sava* | uzvodno od Une | 10010 | 532602 | 5014401 | HR-R_5C/HR-K_4 |
| Sava* | Račinovci | 10100 | 694409 | 4970869 | HR-R_5C/HR-K_4 |
| Drava | Ormož | 29160 | 473461 | 5140405 | HR-R_5B/HR-K_6A |
| Drava | Botovo | 29130 | 533799 | 5122489 | HR-R_5B |
| Drava | Donji Miholjac | 29111 | 632235 | 5072878 | HR-R_5C |
| Dunav | Batina, granični profil | 29010 | 680818 | 5084291 | HR-R_5D |
| Dunav* | Ilok | 29020 | 726062 | 5014105 | HR-R_5D |

* na označenim postajama računa se opterećenje

U TNMN program monitoringa uključeni su pokazatelji koji najbolje odražavaju najveća opterećenja u slivu rijeke Dunav: pokazatelji organskog onečišćenja, onečišćenja hranjivim tvarima, opće degradacije i opasne tvari. Biološki elementi u monitoringu su fitoplankton (klorofil *a*), makrozoobentos (obavezni pokazatelji saprobni indeks i broj porodica) te fitobentos (bentičke dijatomeje, opcijski pokazatelj). Učestalost monitoringa makrozoobentosa je jednom godišnje, a ostalih elemenata prema nacionalnom programu monitoringa.

Pokazatelji koji se ispituju se dostavljaju jednom godišnje s unaprijed zadanom učestalosti ispitivanja (Tablica 20).

Tablica 20. Lista pokazatelja i godišnja učestalost ispitivanja vode na TNMN postajama.

| Pokazatelj | Mjerna jedinica | Učestalost ispitivanja u vodi | Praćenje opterećenja |
|---------------------------|------------------------|-------------------------------|----------------------|
| Protok | cm (m ³ /s) | 12/god. | dnevno |
| FIZIKALNO-KEMIJSKI | | | |
| Temperatura | °C | 12/god. | |
| pH | | 12/god. | |
| El. vodljivost | μS/cm | 12/god. | |
| Alkalitet m, p vrijednost | mgCaCO ₃ /l | 12/god. | |
| Ukupne suspendirane tvari | mg/l | 12/god. | 12/god. |
| REŽIM KISIKA | | | |
| Otopljeni kisik | mgO ₂ /l | 12/god. | |
| KPK-Mn | mgO ₂ /l | 12/god. | |
| KPK-Cr | mgO ₂ /l | 12/god. | |
| BPK ₅ | mgO ₂ /l | 12/god. | 12/god. |
| HRANJIVE TVARI | | | |
| Amonij | mgN/l | 12/god. | |
| Nitriti | mgN/l | 12/god. | |
| Nitrati | mgN/l | 12/god. | |
| Ukupni dušik | mgN/l | 12/god. | |

| Pokazatelj | Mjerna jedinica | Učestalost ispitivanja u vodi | Praćenje opterećenja |
|---|-----------------------|-------------------------------|----------------------|
| Anorganski dušik | mgN/l | 12/god. | 12/god. |
| Ortofosfati otopljeni | mgP/l | 12/god. | 12/god. |
| Ukupni fosfor | mgP/l | 12/god. | 12/god. |
| Ukupni organski ugljik (TOC) | mg/l | 12/god. | |
| BIOLOŠKI | | | |
| Klorofil <i>a</i> | µg/l | 6/god. | |
| Makrozoobentos (indeks saprobnosti) | | 1/god. | |
| OTOPLJENI METALI | | | |
| Bakar | µg/l | 12/god. | |
| Cink | µg/l | 12/god. | |
| Kadmij | µg/l | 12/god. | |
| Krom | µg/l | 12/god. | |
| Mangan | µg/l | 12/god. | |
| Nikal | µg/l | 12/god. | |
| Olovo | µg/l | 12/god. | |
| Željezo | µg/l | 12/god. | |
| Živa | µg/l | 12/god. | |
| Arsen | µg/l | 1/god. | |
| ORGANSKI SPOJEVI | | | |
| PESTICIDI | | | |
| 4,4' DDT | µg/l | 4/god. | |
| γ-heksaklorcikloheksan (HCH) | µg/l | 4/god. | |
| Atrazin | µg/l | 12/god. | |
| LAKOHLAPLJIVI HALOGENIRANI UGLJIKOVODICI | | | |
| Adsorbilni organski halogeni (AOX) | µg/l | 4/god. | |
| Triklorometan (kloroform) | µg/l | 4/god. | |
| Tetraklorugljik | µg/l | 4/god. | |
| Trikloretilen | µg/l | 4/god. | |
| Tetrakloretilen | µg/l | 4/god. | |
| IONI | | | |
| Natrij | mgNa/l | 12/god. | |
| Kalij | mgK/l | 12/god. | |
| Kalcij | mg/l | 12/god. | |
| Magnezij | mg/l | 12/god. | |
| Sulfati | mg/l | 12/god. | |
| Kloridi | mg/l | 12/god. | 12/god. |
| Silikati otopljeni | mgSiO ₂ /l | 12/god. | 12/god. |
| Fluoridi | mg/l | 12/god. | |

Program praćenja opterećenja s kopna u skladu s Protokolom o zaštiti Sredozemnog mora od onečišćenja iz izvora i djelatnosti na kopnu (LBS)

Radi otkrivanja i sprječavanja posljedica onečišćenja Sredozemnog mora, 1976. godine većina sredozemnih država usvojila je Sredozemni akcijski plan (MAP – Mediterranean Action Plan) te

godinu kasnije potpisala Konvenciju o zaštiti Sredozemnog mora od onečišćenja (Barcelonska konvencija) (Europska komisija, 1977). Revidirani nacionalni plan monitoringa Med Pol faza III iz 2002. godine sastavni je dio Sporazuma između Vlade Republike Hrvatske i UNEP-a (United Nations Environment Programme), a uključuje:

1. Monitoring usklađenosti
 - 1.1. Sanitarna kakvoća mora za kupanje
 - 1.2. Kakvoća vode za uzgajanje morskih organizama
 - 1.3. Monitoring usklađenosti efluenta
2. Monitoring stanja i trenda
 - 2.1. Vruće točke - Kemijsko onečišćenje u sedimentu i organizmima
 - 2.2. Unos opterećenja ušćima rijeka s kopna (LBS program)
 - 2.3. Biomonitoring – biološki učinak onečišćenja.

Monitoring unosa opterećenja ušćima rijeka s kopna (LBS program) provodi se na osam mjernih postaja (Tablica 21).

Tablica 21. Mjerne postaje za izračun unosa opterećenja s kopna (LBS program).

| Mjerna postaja | | Šifra mjerne postaje | Koordinata x | Koordinata y | Tip površinske vode |
|----------------|------------------------|----------------------|--------------|--------------|---------------------|
| Dragonja | ušće Kaštel | 31040 | 277449 | 5038693 | HR-R_19 |
| Mirna | Portonski most | 31010 | 283589 | 5027891 | HR-R_18 |
| Raša | most Mutvica | 31024 | 305124 | 4998030 | HR-R_18/HR-K_8A |
| Rječina | ušće Mutvica | 30060 | 339181 | 5022613 | HR-P1_2 |
| Zrmanja | uzvodno od Obrovca | 40209 | 435905 | 4895790 | HR-P1_2 |
| Krka | Skradinski buk | 40421 | 457073 | 4851495 | HR-R_13A |
| Cetina | nizvodno od HE Zakučac | 40110 | 515808 | 4812447 | HR-P1_2 |
| Neretva | Rogotin | 40159 | 580284 | 4766911 | HR-P1_2 |

Uzorkovanja i ispitivanja voda u ušćima rijeka u more obavljaju se u skladu s LBS programom (Tablica 22).

Tablica 22. Lista pokazatelja i godišnja učestalost ispitivanja na LBS mjernim postajama.

| Pokazatelj | Mjerna jedinica | Učestalost ispitivanja u Rječini, Raši, Mirni i Dragonji | Učestalost ispitivanja u Zrmanji, Krki, Cetini i Neretvi | Praćenje opterećenja u Rječini, Raši, Mirni i Dragonji | Praćenje opterećenja u Zrmanji, Krki, Cetini i Neretvi |
|----------------------------|-----------------|--|--|--|--|
| FIZIKALNO-KEMIJSKI | | | | | |
| Temperatura vode (i zraka) | °C | 12/god. | 6/god. | | |
| Boja | mg/l Pt/Co | 12/god. | 6/god. | | |
| Miris | nema | 12/god. | 6/god. | | |
| pH vrijednost | nema | 12/god. | 6/god. | | |

| Pokazatelj | Mjerna jedinica | Učestalost ispitivanja u Rječini, Raši, Mirni i Dragonji | Učestalost ispitivanja u Zrmanji, Krki, Cetini i Neretvi | Praćenje opterećenja u Rječini, Raši, Mirni i Dragonji | Praćenje opterećenja u Zrmanji, Krki, Cetini i Neretvi |
|-------------------------------------|------------------------|--|--|--|--|
| Električna vodljivost pri 25°C | μS/cm | 12/god. | 6/god. | | |
| Suspendirane tvari ukupne | mg/l | 12/god. | 6/god. | 12/god. | 6/god. |
| Alkalitet m-vrijednost | mgCaCO ₃ /l | 12/god. | 6/god. | | |
| Tvrdoća ukupna | mgCaCO ₃ /l | 12/god. | 6/god. | | |
| Salinitet | nema | 12/god. | 6/god. | | |
| REŽIM KISIKA | | | | | |
| Otopljeni kisik (zasićenje kisikom) | mgO ₂ /l | 12/god. | 6/god. | | |
| KPK-Mn | mgO ₂ /l | 12/god. | 6/god. | | |
| BPK _s | mgO ₂ /l | 12/god. | 6/god. | 12/god. | 6/god. |
| HRANJIVE TVARI | | | | | |
| Ukupni organski ugljik (TOC) | mgC/l | 12/god. | 6/god. | 12/god. | 6/god. |
| Otopljeni organski ugljik (DOC) | mgC/l | 12/god. | 6/god. | | |
| Amonij | mgN/l | 12/god. | 6/god. | 12/god. | 6/god. |
| Nitriti | mgN/l | 12/god. | 6/god. | 12/god. | 6/god. |
| Nitrati | mgN/l | 12/god. | 6/god. | 12/god. | 6/god. |
| Ukupni dušik | mgN/l | 12/god. | 6/god. | 12/god. | 6/god. |
| Ortofosfati otopljeni | mgP/l | 12/god. | 6/god. | 12/god. | 6/god. |
| Ukupni fosfor | mgP/l | 12/god. | 6/god. | 12/god. | 6/god. |
| METALI | | | | | |
| Krom otopljeni | μg/l | 12/god. | 6/god. | | |
| Krom ukupni | μg/l | 12/god. | 6/god. | 12/god. | 6/god. |
| Bakar otopljeni | μg/l | 12/god. | 6/god. | | |
| Bakar ukupni | μg/l | 12/god. | 6/god. | 12/god. | 6/god. |
| Cink otopljeni | μg/l | 12/god. | 6/god. | | |
| Cink ukupni | μg/l | 12/god. | 6/god. | 12/god. | 6/god. |
| Olovo otopljeno | μg/l | 12/god. | 6/god. | | |
| Olovo ukupno | μg/l | 12/god. | 6/god. | 12/god. | 6/god. |
| Živa otopljena | μg/l | 12/god. | 6/god. | | |
| Živa ukupna | μg/l | 12/god. | 6/god. | 12/god. | 6/god. |
| Kadmij ukupni | μg/l | 12/god. | 6/god. | 12/god. | 6/god. |
| Nikal otopljeni | μg/l | 12/god. | 6/god. | | |
| Nikal ukupni | μg/l | 12/god. | 6/god. | 12/god. | 6/god. |
| ORGANSKI SPOJEVI | | | | | |
| Poliklorirani bifenili ukupni (PCB) | μg/l | 2/god. | 2/god. | | |
| Alaklor | μg/l | 12/god. | 6/god. | | |
| Antracen | μg/l | 12/god. | 6/god. | | |
| Benzen | μg/l | 12/god. | 6/god. | | |
| Kadmij otopljeni | μg/l | 12/god. | 6/god. | | |
| Tetraklormetan (tetraklorugljik) | μg/l | 12/god. | 6/god. | | |
| Aldrin | μg/l | 12/god. | 6/god. | | |
| Diendrin | μg/l | 12/god. | 6/god. | | |
| Endrin | μg/l | 12/god. | 6/god. | | |
| Izodrin | μg/l | 12/god. | 6/god. | | |

| Pokazatelj | Mjerna jedinica | Učestalost ispitivanja u Rječini, Raši, Mirni i Dragonji | Učestalost ispitivanja u Zrmanji, Krki, Cetini i Neretvi | Praćenje opterećenja u Rječini, Raši, Mirni i Dragonji | Praćenje opterećenja u Zrmanji, Krki, Cetini i Neretvi |
|---|-----------------|--|--|--|--|
| DDT ukupni | µg/l | 12/god. | 6/god. | | |
| 4,4' DDT | µg/l | 12/god. | 6/god. | | |
| 1,1,1-trikloretan | µg/l | 12/god. | 6/god. | | |
| 1,2-dikloretan | µg/l | 12/god. | 6/god. | | |
| Diklormetan | µg/l | 12/god. | 6/god. | | |
| Tetrakloretilen | µg/l | 12/god. | 6/god. | | |
| Trikloretilen | µg/l | 12/god. | 6/god. | | |
| Triklormetan (kloroform) | µg/l | 12/god. | 6/god. | | |
| Fluoranten | µg/l | 12/god. | 6/god. | | |
| Heksaklorbenzen (HCB) | µg/l | 12/god. | 6/god. | | |
| Heksaklorbutadien | µg/l | 12/god. | 6/god. | | |
| Heksaklorcikloheksan ukupni (HCH) | µg/l | 12/god. | 6/god. | | |
| Naftalen | µg/l | 12/god. | 6/god. | | |
| Pentaklorbenzen | µg/l | 12/god. | 6/god. | | |
| Lakohlapljivi aromatski ugljikovodici (BTEX) 16 | µg/l | 12/god. | 6/god. | | |
| Policiklički aromatski ugljikovodici (PAH) 5 | µg/l | 12/god. | 6/god. | | |
| Triklorbenzen (svi izomeri) | µg/l | 12/god. | 6/god. | | |
| IONI | | | | | |
| Natrij | mg/l | 12/god. | 6/god. | | |
| Kalij | mg/l | 12/god. | 6/god. | | |
| Kalcij | mg/l | 12/god. | 6/god. | | |
| Magnezij | mg/l | 12/god. | 6/god. | | |
| Kloridi | mg/l | 12/god. | 6/god. | | |
| Sulfati | mg/l | 12/god. | 6/god. | | |
| MIKROBIOLOŠKI POKAZATELJI | | 12/god. | 6/god. | | |

2.4.5. Praćenje učinaka onečišćenja zraka na slatkovodne ekosustave

U svrhu praćenja značajnih negativnih učinaka i rizika za okoliš usvojena je Direktiva (EU) 2016/2284 Europskog Parlamenta i Vijeća o smanjenju nacionalnih emisija određenih atmosferskih onečišćujućih tvari (Europska komisija, 2016), koja je prenesena u Uredbu o nacionalnim obvezama smanjenja emisija određenih onečišćujućih tvari u zraku u Republici Hrvatskoj ("Narodne novine", br. 76/18.). Iako je ustanovljeno da zakiseljavanje ne predstavlja značajno opterećenje za hrvatske rijeke i jezera radi prirodno povišenih pH vrijednosti, za praćenje učinaka onečišćenja zraka na slatkovodne ekosustave određeno je 12 postaja nadzornog i operativnog monitoringa (Tablica 23).

Tablica 23. Mjerne postaje nadzornog i operativnog monitoringa za praćenje učinaka onečišćenja zraka na slatkovodne ekosustave.

| Šifra | Naziv lokacije | Sustav praćenja | Biogeografska regija | Koordinata x | Koordinata y |
|---------|-------------------------------------|------------------|----------------------|--------------|--------------|
| HR10100 | Sava, Račinovci | ODV | Kontinentalna | 694409 | 4970869 |
| HR16560 | Žumberačka rijeka, Japetić | Nacionalna mreža | Kontinentalna | 428560 | 5067280 |
| HR16850 | Crna rijeka, prije rijeka Matica | Nacionalna mreža | Alpiska | 428965 | 4967433 |
| HR19000 | Plitvička jezera, Prošćansko jezero | Nacionalna mreža | Alpiska | 428909 | 4969468 |
| HR30011 | Kupa, izvor Kupari | ODV | Alpiska | 359390 | 5042135 |
| HR30120 | Vransko jezero, Cres | ODV | Meditranska | 333460 | 4970496 |
| HR31008 | Mufrin, Valenti | Nacionalna mreža | Meditranska | 292183 | 5025289 |
| HR40218 | Krupa, selo Mandići | Nacionalna mreža | Meditranska | 452787 | 4894920 |
| HR40418 | Krčić, izvor | Nacionalna mreža | Alpiska | 485491 | 4876392 |
| HR40506 | Matica, Crni vir | Nacionalna mreža | Meditranska | 580381 | 4775835 |
| HR40523 | Baćinska jezera, jezero Oćuša | ODV | Meditranska | 574972 | 4771389 |
| HR51138 | Bistra potok, Donja Bistra | ODV | Kontinentalna | 449842 | 5085156 |

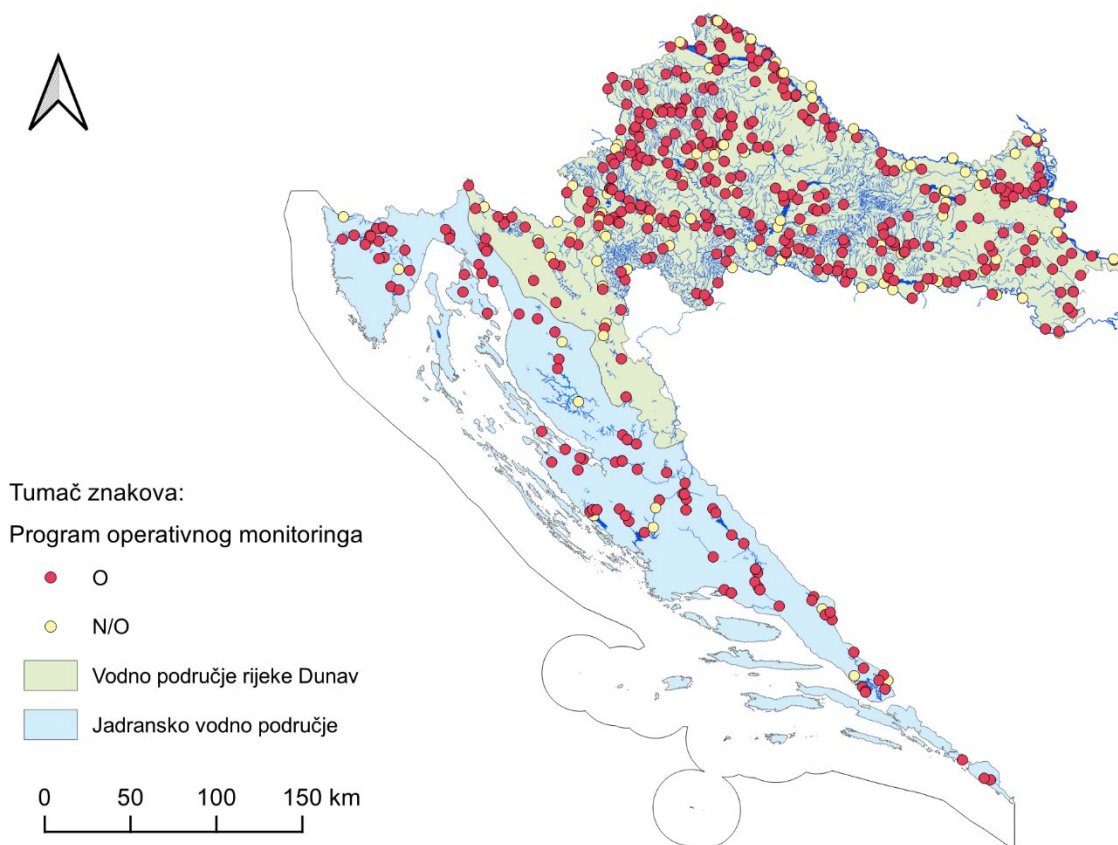
2.5. Operativni monitoring

Prilog 2.B. sadrži Plan operativnog monitoringa površinskih kopnenih voda u 2024. godini.

2.5.1. Program operativnog monitoringa

Operativni monitoring se provodi na ukupno 516 mjernih postaja (Slika 3), koje, osim glavne namjene praćenja stanja vodnih tijela za koja je utvrđen rizik nepostizanja dobrog stanja te praćenja provedbe mjera, ulaze i u druge programe monitoringa, uključujući i programe monitoringa u zaštićenim područjima:

- 94 mjerne postaje nadzornog monitoringa,
- 41 postaja operativnog monitoringa za potrebe izvješćivanja u Centralni depozitorij podataka (WISE - EIONET), od kojih su 32 postaje u programu nadzornog monitoringa,
- 61 mjernih postajama u vodama pogodnima za život slatkovodnih riba,
- 21 mjerna postaja na površinskim zahvatima vode za ljudsku potrošnju,
- 70 mjernih postaja u ranjivim i osjetljivim područjima.



Slika 3. Mjerne postaje operativnog monitoringa u kopnenim površinskim vodama. O – mjerne postaje operativnog monitoringa, N/O – mjerne postaje operativnog i nadzornog monitoringa.

Ukoliko je mjerna postaja samo u programu operativnog monitoringa, biološki elementi kakvoće se ispituju svake treće godine, a osnovni fizikalno-kemijski i kemijski elementi, odgovarajuće specifične onečišćujuće tvari te prioritne i prioritno opasne tvari u vodi svake godine. Ukoliko se radi o mjernoj postaji i nadzornog i operativnog monitoringa, monitoring elemenata ekološkog stanja/potencijala i kemijskog stanja se provodi u svakoj godini ciklusa Plana upravljanja vodnim područjima 2022. - 2027., s iznimkom bioloških elemenata makrofita i riba koji se prate svake treće godine (Tablica 24).

Tablica 24. Opseg monitoringa elemenata kakvoće na postajama operativnog monitoringa u površinskim kopnenim vodama u 2024. godini.

| Element kakvoće | Ukupan broj postaja | Broj postaja u 2024. g. |
|--|---|-------------------------|
| Biolški elementi kakvoće | | |
| fitoplankton | 34 | 21 |
| fitobentos | 509 | 222 |
| makrofita | 462 | 134 |
| makrozoobentos | 498 | 219 |
| ribe | 503 | 158 |
| Osnovni fizikalno - kemijski pokazatelji | 516 | 516 |
| Prioritne i prioritne opasne tvari | Ovisi o opterećenju za svaku pojedinačnu tvar | |
| Specifične onečišćujuće tvari | Ovisi o opterećenju za svaku pojedinačnu tvar | |

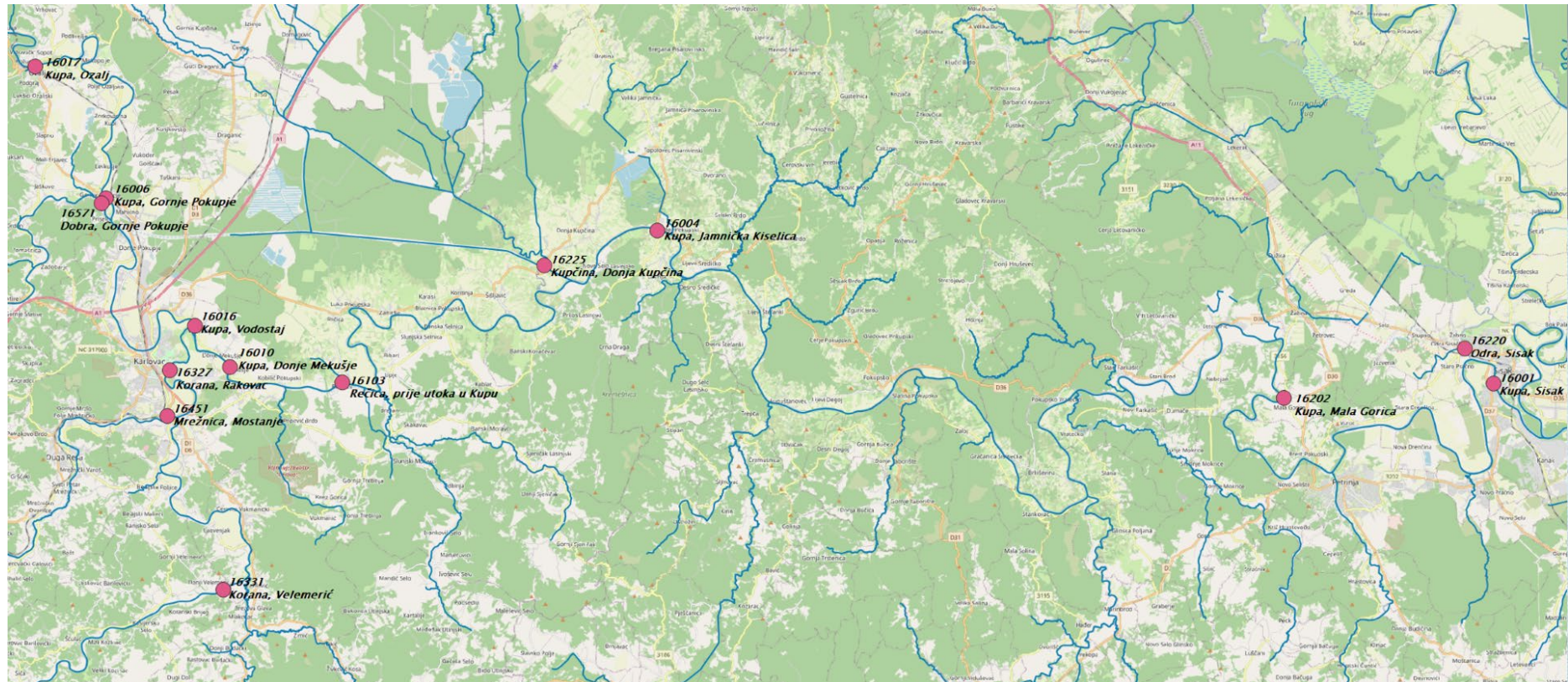
2.5.2. Prošireni operativni monitoring za praćenje utjecaja EU projekta „Sustav obrane od poplava u slivu rijeke Kupe - karlovačko i sisačko područje“

U svrhu praćenja utjecaja projekta „Sustav obrane od poplava u slivu rijeke Kupe - karlovačko i sisačko područje“ kojim je predviđena gradnja i/ili rekonstrukcija niza zaštitnih i regulacijskih vodnih građevina, odnosno kako bi se na vrijeme uočile moguće promjene ekološkog stanja te omogućilo učinkovito planiranje i provedba mjera, proširen je operativni monitoring stanja površinskih voda na karlovačko-sisačkom području. Prošireni program započeo je 2021. godine kako bi se stekla kvalitetnija podloga za utvrđivanje početnog stanja („0“ stanja) kao osnove za usporedbu i dalje praćenje utjecaja.

Praćenje ekološkog stanja vodnih tijela na području obuhvata projekta se obavlja na 14 mjernih postaja prema programu (Slika 4, Tablica 25). Monitoring bioloških elemenata i osnovnih fizikalno-kemijskih i kemijskih elemenata kakvoće se obavlja svake godine na svih 14 postaja, a učestalost obavljanja hidromorfološkog monitoringa ostaje na razini šestogodišnjeg razdoblja i to na svim postajama u 2024. godini (kako bi se uskladilo s planskim ciklusima), a nakon toga u redovitim šestogodišnjim ciklusima.

Ovaj program monitoringa će se nastaviti i nakon završetka provedbe projekta u trajanju od šest godina (puni planski ciklus). Nakon toga program monitoringa se treba preispitati i uskladiti s redovitim opsegom operativnog i nadzornog monitoringa.

Plan monitoringa 2024.



Slika 4. Mjerne postaje proširenog operativnog monitoringa za praćenje utjecaja projekta „Sustav obrane od poplava u slivu rijeke Kupe - karlovačko i sisačko područje“ (Preuzeto iz Hrvatske vode (2023b)).

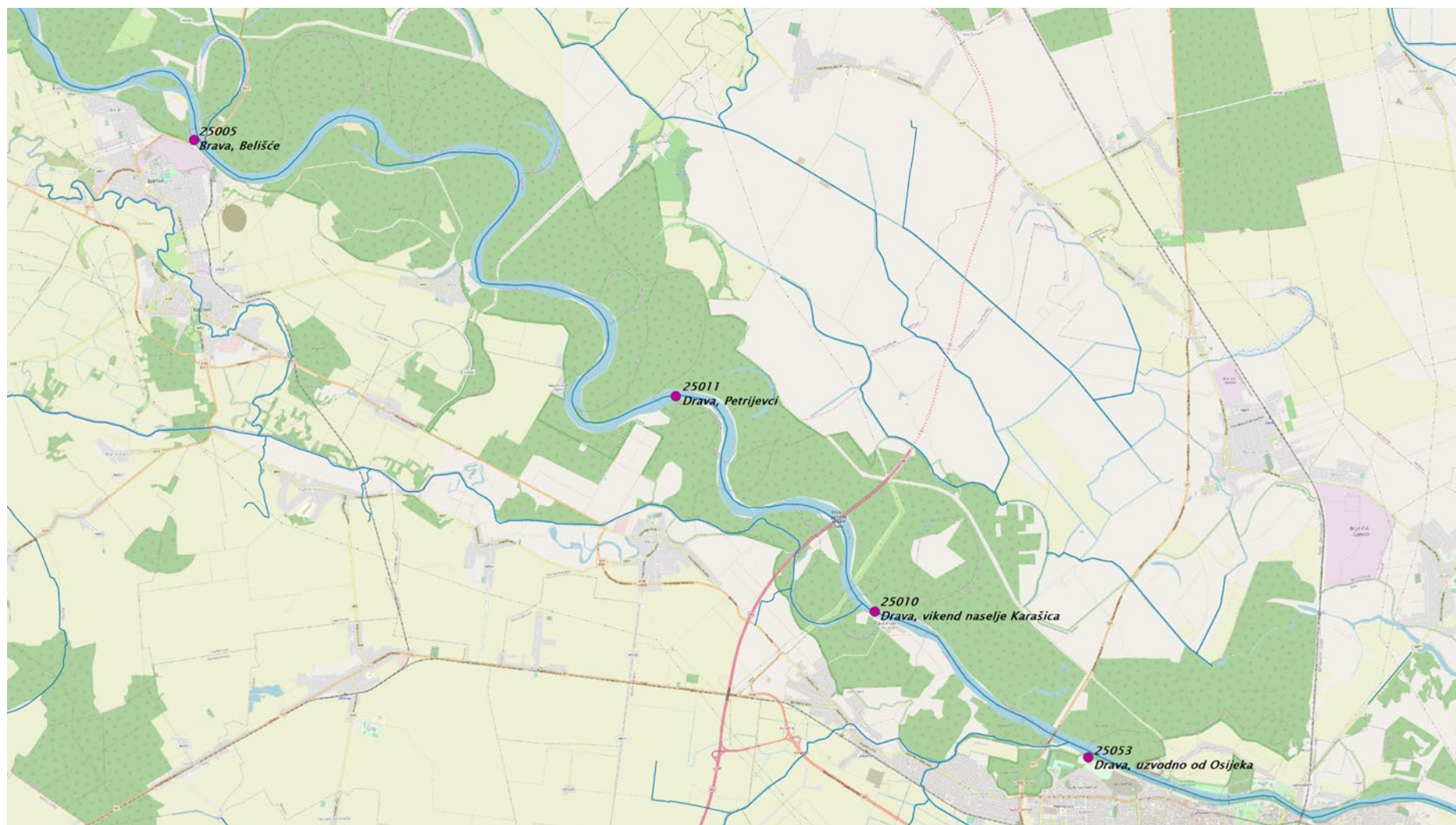
Tablica 25. Program proširenog operativnog monitoringa za praćenje utjecaja projekta „Sustav obrane od poplava u slivu rijeke Kupe - karlovačko i sisačko područje“.

| Šifra | Naziv | Koordinata x | Koordinata y | Nadzorni m. | Operativni m. | Svrha monitoringa | Fizikalno-kemijski elementi | Fitobentos | Makrofita | Makrozoobentos | Ribe |
|-------|----------------------------|--------------|--------------|-------------|---------------|---|-----------------------------|------------|-----------|----------------|--------|
| 16001 | Kupa, Sisak | 489750 | 5038199 | | DA | Nulto stanje, kumulativni efekt, utjecaj nasipa | 12/god. | 1/god. | 1/god. | 1/god. | 1/god. |
| 16004 | Kupa, Jamnička Kiselica | 449858 | 5045489 | DA | DA | Kumulativni efekt | 12/god. | 1/god. | 1/god. | 1/god. | 1/god. |
| 16006 | Kupa, Gornje Pokupje | 423560 | 5047029 | | DA | Nulto stanje uzvodno od pregrade Brodarci, utjecaj nasipa i obaloutvrda | 12/god. | 1/god. | 1/god. | 1/god. | 1/god. |
| 16010 | Kupa, Donje Mekušje | 429470 | 5038981 | DA | DA | Utjecaj građevina u koritu i preusmjerenja vode | 12/god. | 1/god. | 1/god. | 1/god. | 1/god. |
| 16017 | Kupa, Ozalj | 420180 | 5053313 | | DA | Uzvodno od svih planiranih građevina | 12/god. | 1/god. | 1/god. | 1/god. | 1/god. |
| 16016 | Kupa, Vodostaj | 427799 | 5040953 | DA | DA | Utjecaj pregrade Brodarci i obaloutvrda | 12/god. | 1/god. | 1/god. | 1/god. | 1/god. |
| 16103 | Rečica, prije utoka u Kupu | 434829 | 5038250 | | DA | Utjecaj odvodnje zaobalja | 12/god. | 1/god. | 1/god. | 1/god. | 1/god. |
| 16202 | Kupa, Mala Gorica | 479748 | 5037509 | DA | DA | Utjecaj nasipa, obaloutvrda, početak gradnje 2023. G. | 12/god. | 1/god. | 1/god. | 1/god. | 1/god. |
| 16220 | Odra, Sisak | 488376 | 5039867 | | DA | Utjecaj nasipa | 12/god. | 1/god. | 1/god. | 1/god. | 1/god. |
| 16225 | Kupčina, Donja Kupčina | 444466 | 5043830 | | DA | Utjecaj nasipa na retenciji Kupčina | 12/god. | 1/god. | 1/god. | 1/god. | 1/god. |
| 16327 | Korana, Rakovac | 426599 | 5038829 | | DA | Nulto stanje, utjecaj zahvata | 12/god. | 1/god. | 1/god. | 1/god. | 1/god. |
| 16331 | Korana, Velemerić | 429153 | 5028370 | DA | DA | Uzvodno od zahvata | 12/god. | 1/god. | 1/god. | 1/god. | 1/god. |
| 16451 | Mrežnica, Mostanje | 426482 | 5036651 | DA | DA | Utjecaj nasipa | 12/god. | 1/god. | 1/god. | 1/god. | 1/god. |
| 16571 | Dobra, Gornje Pokupje | 423345 | 5046789 | DA | DA | Utjecaj obaloutvrda | 12/god. | 1/god. | 1/god. | 1/god. | 1/god. |

2.5.3. Prošireni operativni monitoring za praćenje utjecaja uklanjanja viška nanosa iz rijeke Drave s ciljem smanjenja rizika od poplava

U svrhu praćenja utjecaja zahvata uklanjanja viška nanosa iz rijeke Drave s ciljem smanjenja rizika od poplava proširen je program operativnog monitoringa na vodnom tijelu rijeke Drave na kojemu se nalazi dionica zahvata smještena nizvodno od Petrijevacu od rkm 30 do rkm 32+500 (Slika 5, Tablica 26). U program su 2021. godine uvedene nove postaje i analizirani svi elementi za ocjenu ekološkog stanja. Kako bi se pratile moguće promjene ekološkog stanja u vrijeme i nakon izvođenja radova, na mjernim postajama se provodi monitoring bioloških, osnovnih fizikalno-kemijskih i kemijskih elemenata svake godine, a hidromorfoloških elemenata u 2024. godini.

Ovaj program monitoringa će se nastaviti i nakon završetka provedbe projekta u trajanju od šest godina (puni planski ciklus). Nakon toga program monitoringa se treba preispitati i uskladiti s redovitim opsegom operativnog i nadzornog monitoringa.



Slika 5. Mjerne postaje proširenog operativnog monitoringa za praćenje utjecaja uklanjanja viška nanosa iz rijeke Drave (Preuzeto iz Hrvatske vode (2023b)).

Tablica 26. Program proširenog operativnog monitoringa za praćenje uklanjanja viška nanosa iz rijeke Drave s ciljem smanjenja rizika od poplava.

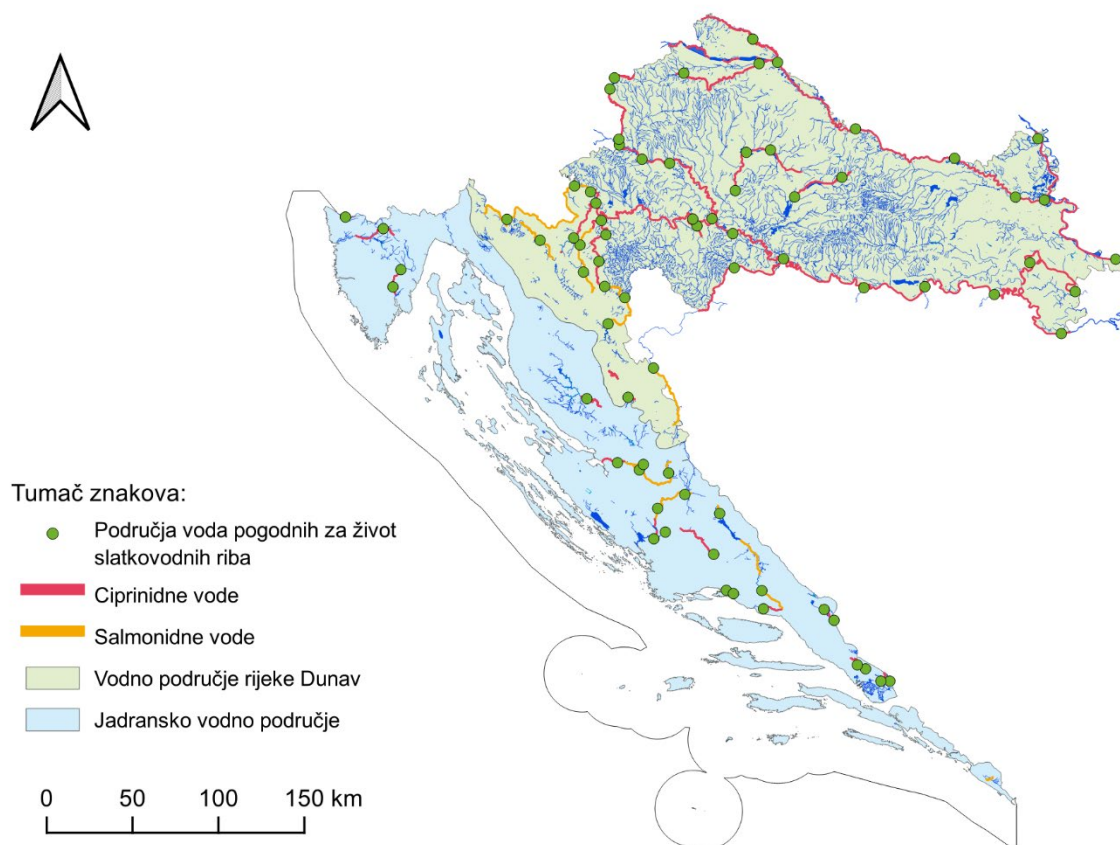
| Šifra | Naziv | Koordinata x | Koordinata y | Nadzorni m. | Operativni m. | Svrha monitoringa | Fizikalno-kemijski elementi | Fitobentos | Makrozoobentos | Ribe |
|-------|--------------------------------|--------------|--------------|-------------|---------------|---------------------------------|-----------------------------|------------|----------------|--------|
| 25005 | Drava, Belišće | 649293 | 5062966 | DA | DA | nulto stanje vodnog tijela | 12/god. | 1/god. | 1/god. | 1/god. |
| 25011 | Drava, Petrijevc | 660228 | 5055474 | | DA | nulto stanje uzvodno od zahvata | 12/god. | 1/god. | 1/god. | 1/god. |
| 25010 | Drava, vikend naselje Karašica | 663164 | 5053239 | | DA | utjecaj zahvata | 12/god. | 1/god. | 1/god. | 1/god. |
| 25053 | Drava, uzvodno od Osijeka | 667699 | 5050267 | | DA | kumulativni efekt | 12/god. | 1/god. | 1/god. | 1/god. |

2.5.4. Programi monitoringa u područjima od posebne zaštite voda

Program monitoringa u područjima od posebne zaštite voda u 2024. godini se nalazi u Prilogu 2.C.

Područja voda pogodna za život slatkovodnih riba

Odlukom o određivanju područja voda pogodnih za život slatkovodnih riba ("Narodne novine", br. 33/11.) određena su područja voda pogodnih za život slatkovodnih riba, odnosno područja salmonidnih voda i ciprinidnih voda. Ukupno su izdvojene 74 mjerne postaje koje su smještene u odsječcima salmonidnih i ciprinidnih rijeka (Slika 6). Većina postaja su u mreži nadzornog i/ili operativnog monitoringa, a na njima se ispituju pokazatelji iz Priloga 8. Uredbe o standardu kakvoće voda ("Narodne novine", br. 96/19., 20/23. i 50/23. – ispravak) mjesečnom dinamikom.



Slika 6. Mjerne postaje u vodama pogodnima za život slatkovodnih riba.

Površinski zahvati vode za ljudsku potrošnju

Monitoring stanja je uspostavljen na 24 mjerne postaje smještene u tijelima površinskih voda na kojima se nalaze zahvati vode namijenjene ljudskoj potrošnji te na kojima se osigurava zahvaćanje više od 100 m³ vode dnevno (oko 500 korisnika) (Tablica 27). Na četiri vodna tijela se provodi nadzorni, na osam vodnih tijela operativni monitoring, a na dva vodna tijela i nadzorni i operativni monitoring. Ispituju se elementi ekološkog i kemijskog stanja te dodatno mikrobiološki pokazatelji. Detaljan popis zona zaštite lokacije na kojima se rade dodatni pokazatelji je prikazan u Programu usklađenja monitoringa 2022. - 2024. (Hrvatske vode, 2023b).

Tablica 27. Mjerne postaje nadzornog i operativnog monitoringa u tijelima površinskih voda na kojima se nalaze zahvati vode namijenjene ljudskoj potrošnji.

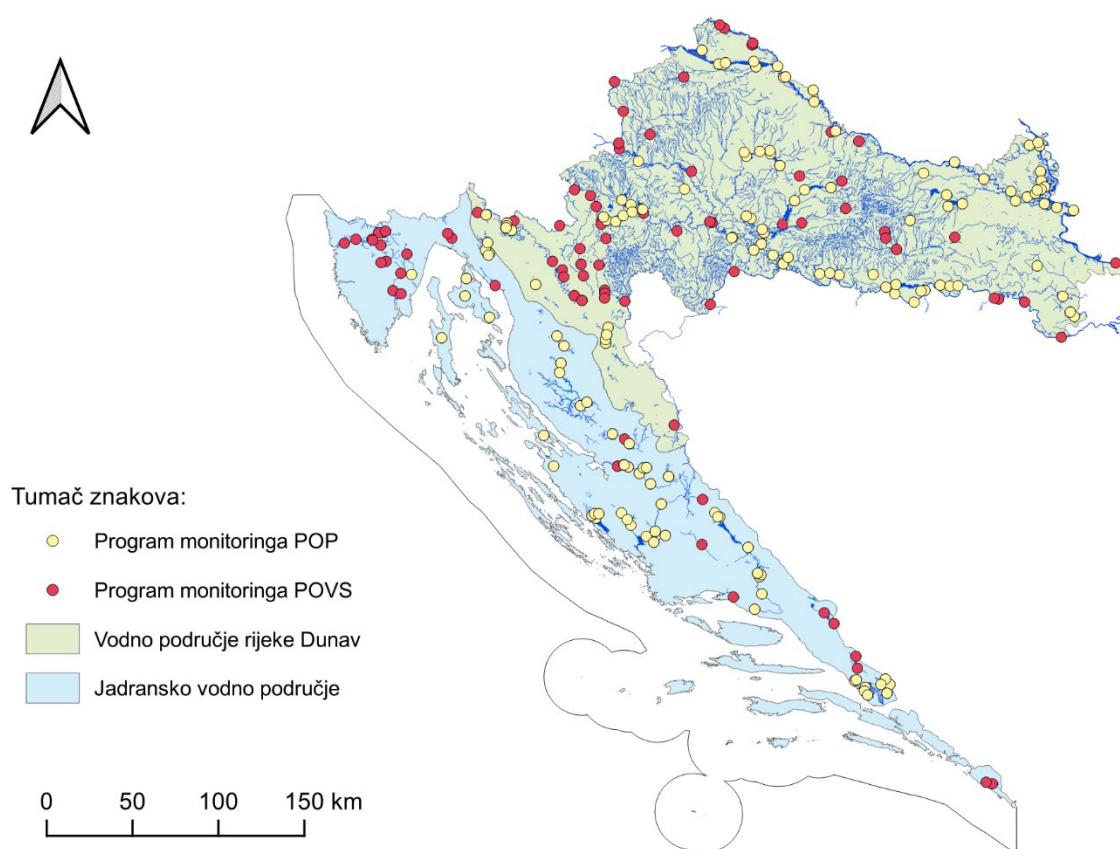
| Reni broj | Šifra | Naziv | Koordinata x | Koordinata y | Nadzorni m. | Operativni m. | Tip površinske vode |
|-----------|-------|---|--------------|--------------|-------------|---------------|---------------------|
| 1. | 10433 | Akumulacija Bačica, iznad brane | 567910 | 5017959 | | DA | HR-AP_2B |
| 2. | 10434 | Šumetlica, uzvodno od vodozahvata, Šibnjak | 568647 | 5025323 | | DA | HR-R_1 |
| 3. | 13235 | Velika rijeka, Kutjevo (Rikino vrelo) | 606323 | 5038905 | | DA | HR-R_1 |
| 4. | 13402 | Bistra, Doljanovci | 595755 | 5035242 | | DA | HR-AP_1A |
| 5. | 15255 | Bijela, uzvodno od dva vodozahvata, Stari Magazin | 568741 | 5045884 | | DA | HR-R_2B |
| 6. | 16202 | Kupa, Mala Gorica | 479748 | 5037509 | DA | DA | HR-R_4C |
| 7. | 16339 | Slunjčica, kod crpilišta Slunj | 428447 | 4996461 | | DA | HR-R_7 |
| 8. | 16456 | Mrežnica, Mlinci uzvodno | 414041 | 5022422 | | DA | HR-R_8A |
| 9. | 16573 | Dobra, Jarče polje | 414944 | 5035693 | | DA | HR-R_7 |
| 10. | 19001 | Plitvička jezera, jezero Kozjak | 429547 | 4972304 | DA | | HR-J_1A |
| 11. | 25005 | Drava, Belišće | 649293 | 5062966 | DA | DA | HR-R_5C |
| 12. | 25053 | Drava, uzvodno od Osijeka | 667699 | 5050267 | | DA | HR-R_5C |
| 13. | 25071 | Dunav, Borovo | 693225 | 5029737 | DA | DA | HR-R_5D |
| 14. | 30046 | Akumulacija Brlog, Gusić polje | 390509 | 4979287 | | DA | HR-AD_7 |
| 15. | 30090 | Jezero kraj Njivica, Krk | 347841 | 5005088 | | DA | HR-AD_16A |
| 16. | 30100 | Akumulacija Ponikve, Krk | 347080 | 4994889 | | DA | HR-AD_17 |
| 17. | 30120 | Jezero Vrana, Cres, oko 250 m od obale | 333460 | 4970496 | DA | | HR-J_2 |
| 18. | 31030 | Akumulacija Butoniga | 298048 | 5024485 | | DA | HR-AD_18 |
| 19. | 40135 | Cetina, Čikotina Lađa | 519992 | 4821355 | | DA | HR-R_12 |
| 20. | 40137 | Cetina, Nejašmić | 531275 | 4811935 | | DA | HR-R_12 |
| 21. | 40201 | Ričica, Josetin most | 440010 | 4911592 | | DA | HR-R_16A |
| 22. | 40204 | Zrmanja, Berberov Buk | 442116 | 4895311 | DA | | HR-R_13 |
| 23. | 40219 | Jezero Velo Blato, Pag | 392966 | 4913730 | | DA | BARHV* |
| 24. | 40417 | Krka, nizvodno od akumulacije Manojlovac | 461413 | 4873738 | | DA | HR-R_13A |

*BARHV - bare

Područja namijenjena zaštiti staništa i vrsta

Uredbom o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže ("Narodne novine", br. 80/19.) proglašena su područja ekološke mreže u Hrvatskoj, sukladno ekološkoj mreži Europske unije NATURA 2000, a podijeljena su na područja očuvanja značajna za ptice (POP) te područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove (POVS).

Iz postojeće mreže mjernih postaja izdvojeno je ukupno 235 postaja koje se nalaze u granicama područja namijenjenih zaštiti staništa i vrsta. Njih 195 je smješteno u tijelima površinskih kopnenih voda za koja je utvrđeno da nisu postigla barem dobro stanje ili za koja je utvrđen rizik nepostizanja dobrog stanja, te se na njima provode ispitivanja obuhvaćena operativnim monitoringom. Na ostalima se provodi nadzorni monitoring.



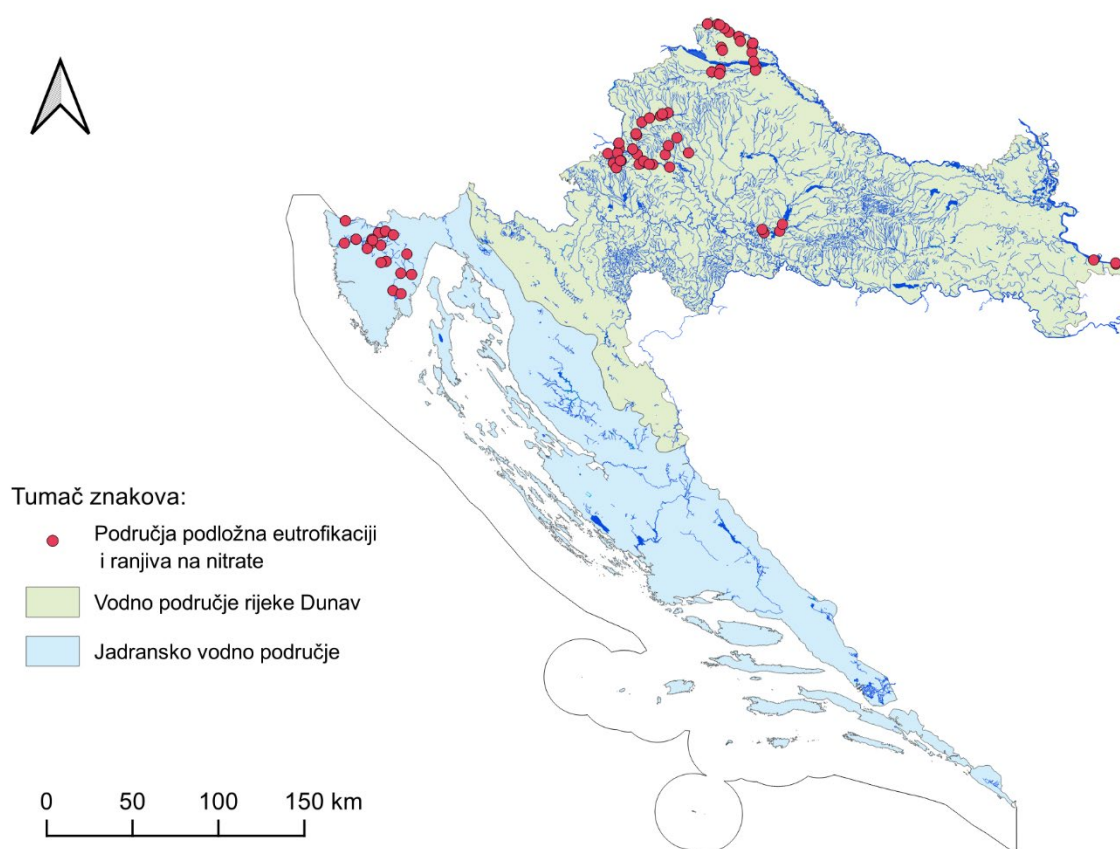
Slika 7. Mjerne postaje u područjima očuvanja značajnim za ptice (POP) i u područjima očuvanja značajnim za vrste i stanišne tipove (POVS).

Ranjiva i osjetljiva područja

Odlukom o određivanju ranjivih područja u Republici Hrvatskoj ("Narodne novine", br. 130/12.) oko 10% kopnenog teritorija su područja određena kao ranjiva na nitrate.

Odlukom o određivanju osjetljivih područja ("Narodne novine", br. 79/22.) određena su osjetljiva područja. Vodno područje rijeke Dunav je u cijelosti sliv osjetljivog područja, a jadransko vodno područje je područje namijenjeno zahvaćanju vode za ljudsku potrošnju te je stoga u cijelosti osjetljivo područje ili sliv osjetljivog područja.

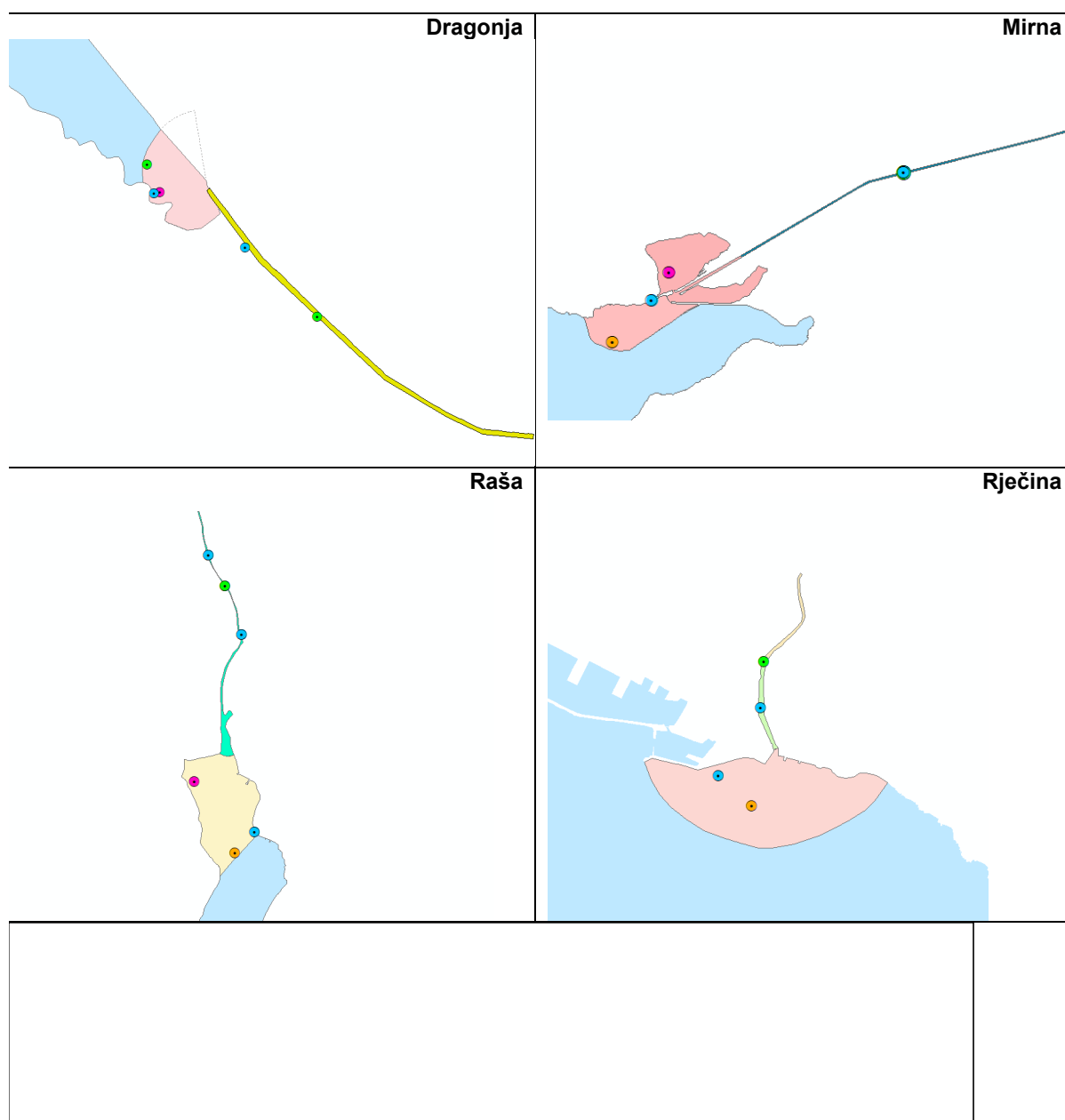
Monitoring stanja voda u ranjivim i osjetljivim područjima provodi se u okviru nadzornog i operativnog monitoringa na 74 mjerne postaje (Slika 8). U skladu s rezultatima projekta "Utjecaj poljoprivrede na onečišćenje površinskih i podzemnih voda u Republici Hrvatskoj" (Romić i sur., 2014) određeno je dodatnih 125 postaja smještenih u potencijalno ranjivim područjima, koje su također u mreži nadzornog i operativnog monitoringa. Na mjernim postajama se frekvencijom operativnog monitoringa obavezno ispituje biološki element kakvoće fitobentos i osnovni fizikalno-kemijski i kemijski pokazatelji.



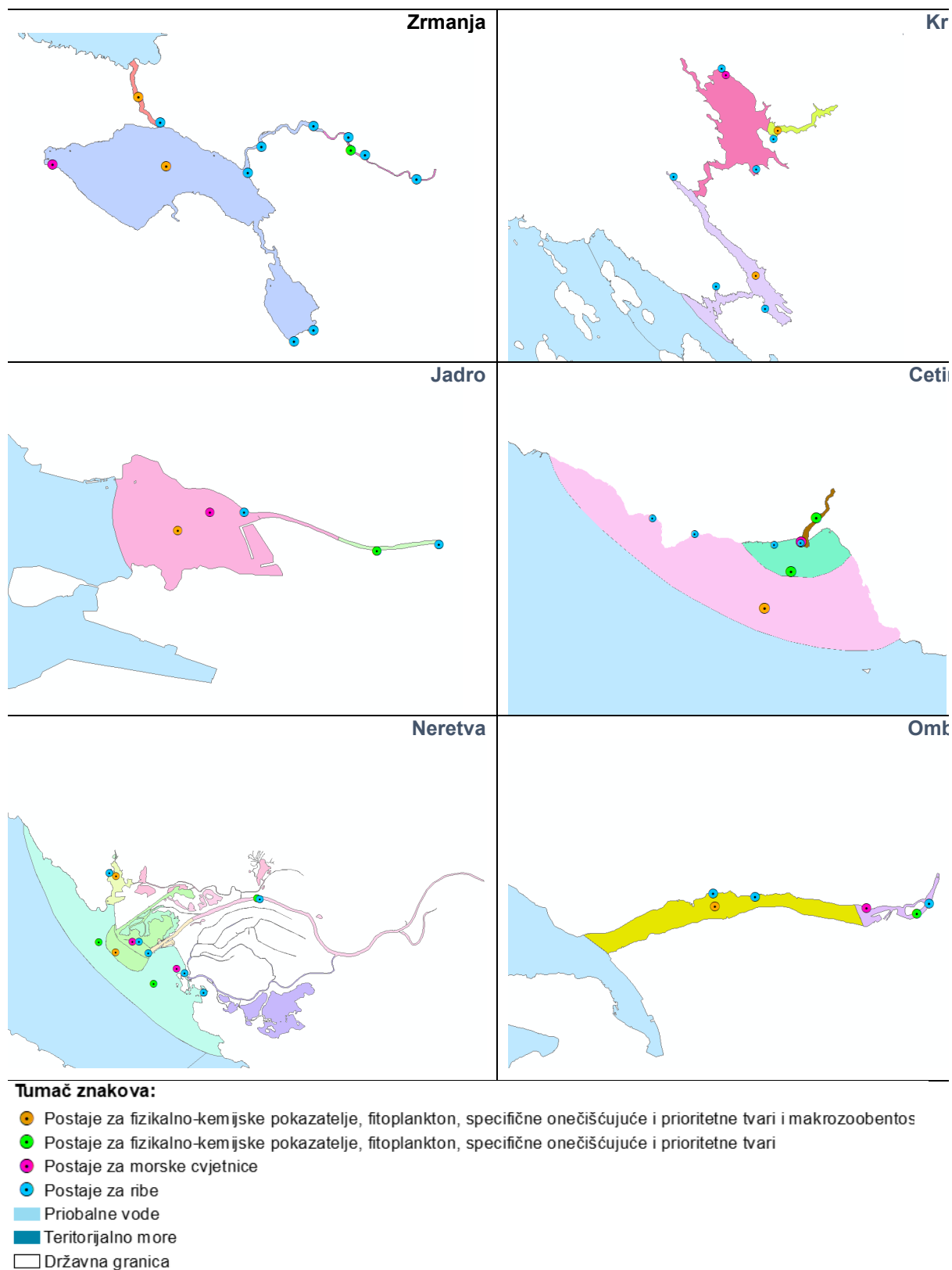
Slika 8. Mjerne postaje u područjima podložnim eutrofikaciji i ranjivim na nitrate.

3. Monitoring stanja prijelaznih i priobalnih voda i teritorijalnog mora

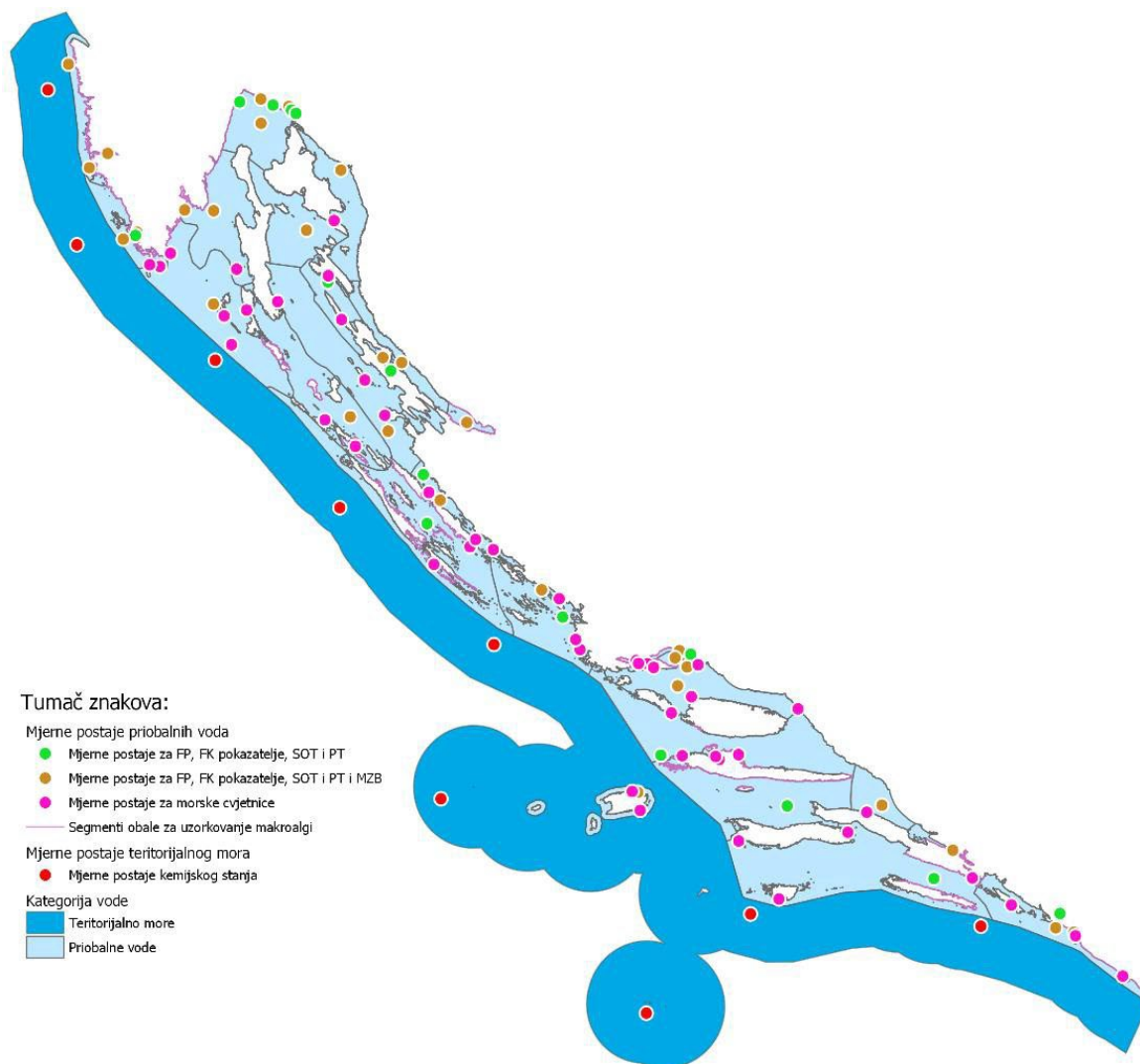
U jadranskom vodnom području ukupno je identificirano 35 tijela prijelaznih voda i 77 tijela priobalnih voda. U skladu s Uredbom o standardu kakvoće voda ("Narodne novine", br. 96/19., 20/23. i 50/23. – ispravak) za svako pojedinačno vodno tijelo prijelaznih i priobalnih voda koje predstavlja osnovnu jedinicu upravljanja vodama, potrebno je pratiti i ocjenjivati kemijsko i ekološko stanje, a za teritorijalno more samo kemijsko stanje. Monitoring elemenata ekološkog i kemijskog stanja se provodi na ukupno 77 mjernih postaja prijelaznih (Slika 9 i Slika 10) i 123 mjerne postaje priobalnih voda te na devet postaja teritorijalnog mora (Slika 11).



Slika 9. Mjerne postaje nadzornog i operativnog monitoringa u prijelaznim vodama – sjeverni Jadran (Preuzeto iz Hrvatske vode (2023b)).



Slika 10. Mjerne postaje nadzornog i operativnog monitoringa u prijelaznim vodama – srednji i južni Jadran (Preuzeto iz Hrvatske vode (2023b)).



Slika 11. Mjerne postaje nadzornog i operativnog monitoringa u priobalnim vodama i teritorijalnom moru (Preuzeto iz Hrvatske vode (2023b)).

Stanje vodnih tijela prijelaznih i priobalnih voda određuje se na temelju ekološkog i kemijskog stanja tijela ili skupine tijela površinskih voda. Ekološko stanje ocjenjuje se u odnosu na biološke, hidromorfološke i osnovne fizikalno-kemijske i kemijske elemente koji prate biološke elemente. Kemijsko stanje ocjenjuje se u odnosu na pokazatelje kemijskog stanja.

Nadzorni monitoring elemenata za ocjenu ekološkog i kemijskog stanja provodi se svake treće godine u razdoblju trajanja plana upravljanja vodnim područjima, prema zadanoj dinamici (Tablica 31 i Tablica 32). Operativni monitoring provodi se kontinuirano, što znači da se fitoplankton, fizikalno-kemijski elementi i specifične onečišćujuće tvari prate kvartalno, a odgovarajući pokazatelji kemijskog stanja 12 puta godišnje svake godine, dok se biološki pokazatelji prate jednom u tri godine.

Uzorkovanje i pohrana uzoraka za kemijske analize se provodi prema hrvatskim normama: Smjernice za uzorkovanje morske vode (HRN ISO 5667-9:2001), Smjernice za uzorkovanje u morskim sedimentima (HRN EN ISO 5667-19:2008; HRN ISO 5667-20:2011) i Smjernice za

čuvanje uzoraka i rukovanje uzorcima (HRN EN ISO 5667-3:2018). Uzorkovanje, pohrana uzoraka te kvantitativna i kvalitativna analiza uzoraka za biološke pokazatelje se provodi u skladu s normama propisanim u *Metodologiji uzorkovanja, laboratorijskih analiza i određivanja omjera ekološke kakvoće* iz članka 19. Uredbe o standardu kakvoće voda ("Narodne novine", br. 96/19., 20/23. i 50/23. – ispravak).

Uredbom o standardu kakvoće voda ("Narodne novine", br. 96/19., 20/23. i 50/23. – ispravak) je propisana obveza praćenja kemijskog stanja teritorijalnog mora te se u 2024. godini u monitoring uvodi devet mjernih postaja na području teritorijalnog mora, na kojima se prate elementi kemijskog stanja u vodi i bioti dinamikom nadzornog monitoringa.

Nastavljen je i monitoring u područjima podložnima eutrofikaciji, a rezultati monitoringa će biti korišteni za ocjenu stupnja trofije i razvoj klasifikacijskih sustava za ocjenu stupnja trofije u prijelaznim vodama te reviziju postojećeg klasifikacijskog sustava za priobalne vode.

3.1. Elementi ekološkog stanja

Elementi kakvoće za ocjenu ekološkog stanja podijeljeni su u tri skupine: biološki elementi, osnovni fizikalno-kemijski elementi i specifične onečišćujuće tvari te hidromorfološki elementi. Elementi kakvoće sastoje se od pokazatelja i/ili indeksa.

Okvirna direktiva o vodama (Europska komisija, 2000) razlikuje četiri biološka elementa, tri zajednička za prijelazne i priobalne vode: fitoplankton, makrofita - morske cvjetnice i makrozoobentos te dodatno ribe u prijelaznim i makrofita - makroalge u priobalnim vodama.

Izračunavanje indeksa/pokazatelja i omjera ekološke kakvoće provodi se prema klasifikacijskim metodama definiranim u izvješćima o provedenim interkalibracijskim postupcima, u skladu s člankom 50., stavkom 5. Zakona o vodama ("Narodne novine", br. 66/19., 84/21., 47/23.) i procedurom opisanom u CIS vodiču br. 30. - *Procedure to fit new or updated classification methods to the results of a completed intercalibration exercise* (Europska komisija, 2015). Klasifikacijske metode za biološke pokazatelje prijelaznih i priobalnih voda su usklađene s normativnim definicijama Okvirne direktive o vodama i s nacionalnim granicama drugih zemalja članica Europske unije kroz interkalibracijske postupke.

U nastavku se nalazi pregled pokazatelja/indeksa ekološkog stanja za biološke elemente kakvoće u prijelaznim i priobalnim vodama (Tablica 28).

Tablica 28. Pokazatelji/indeksi ekološkog stanja za biološke elemente kakvoće u prijelaznim i priobalnim vodama i učestalost ispitivanja.

| Element kakvoće | Pokazatelj / indeks | Opterećenje na koje ukazuje pojedini biološki indeks | Učestalost ispitivanja u nadzornom m. | Učestalost ispitivanja u operativnom m. |
|------------------------------|--|--|---------------------------------------|---|
| Prijelazne vode | | | | |
| Biomasa fitoplanktona | Multimetrijski indeks fitoplanktona (MPI) | opterećenje hranjivim tvarima | 4/ svake 3 godine | 4/godišnje |
| Makrofiti - morske cvjetnice | <i>Zostera noltii</i> multimetrijski indeks (ZonoMI) | opća degradacija | 1/ svake 3 godine | 1/ svake 3 godine |
| Makrozoobentos | AMBI indeks - biotički indeks integriteta morskih bentoskih zajednica | opterećenje organskim tvarima / opća degradacija | 1/ svake 3 godine | 1/ svake 3 godine |
| Ribe | Modificirani indeks za ribe u estuarnim područjima (M-EFI) | hidromorfološke promjene / opća degradacija | 1/ svake 3 godine | 1/ svake 3 godine |
| Priobalne vode | | | | |
| Biomasa fitoplanktona | klorofil <i>a</i> | opterećenje hranjivim tvarima | 4/ svake 3 godine | 4/godišnje |
| Makroalge | Kartiranje litoralnih zajednica (CARLIT) | opterećenje hranjivim tvarima / opća degradacija | 1/ svake 3 godine | 1/ svake 3 godine |
| Morske cvjetnice | <i>Posidonia oceanica</i> multivarijantni indeks (POMI) | opća degradacija | 1/ svake 3 godine | 1/ svake 3 godine |
| Makrozoobentos | Multimetrijski AMBI - biotički indeks integriteta morskih bentoskih zajednica (M-AMBI) | opterećenje organskim tvarima / opća degradacija | 1/ svake 3 godine | 1/ svake 3 godine |

Osnovni fizikalno-kemijski elementi i specifične onečišćujuće tvari moraju zadovoljiti uspostavljene koncentracije kako bi se osiguralo funkcioniranje ekosustava i postizanje zadovoljavajućih vrijednosti bioloških elemenata kakvoće.

U okviru nadzornog monitoringa potrebno je provesti i monitoring hidromorfoloških elemenata koji provode Hrvatske vode (Hrvatske vode, 2023b):

- plimnog režima - opisan slatkovodnim protokom i izloženošću valovima za prijelazne vode i prevladavajućim strujama i izloženošću valovima za priobalne vode)
- morfoloških uvjeta - određuju ih varijacije dubine, količina, struktura i sediment dna te struktura plimne zone za prijelazne i priobalne vode.

U nastavku se nalazi pregled pokazatelja za fizikalno-kemijske i kemijske te hidromorfološke elemente kakvoće u prijelaznim i priobalnim vodama (Tablica 29).

Tablica 29. Pokazatelji/indeksi ekološkog stanja za fizikalno - kemijske elemente kakvoće u prijelaznim i priobalnim vodama i učestalost ispitivanja.

| Element kakvoće | Pokazatelj / indeks | Učestalost ispitivanja u nadzornom m. | Učestalost ispitivanja u operativnom m. |
|--|---|---------------------------------------|--|
| Osnovni fizikalno - kemijski elementi kakvoće | | | |
| Prijelazne i priobalne vode | | | |
| Prozirnost | Secchi prozirnost | 4/ svake 3 godine | 4/god. |
| Temperatura | Temperatura* | 4/ svake 3 godine | 4/god. |
| Salinitet | Salinitet | 4/ svake 3 godine | 4/god. |
| Režim kisika | Zasićenje kisikom | 4/ svake 3 godine | 4/god. |
| Hranjive tvari | Amonij Nitrati Anorganski dušik Ukupni dušik Ortofosfati Ukupni fosfor | 4/ svake 3 godine | 4/god. (1/god. ukupni fosfor u sedimentu) |
| Specifične onečišćujuće tvari | | | |
| Specifične onečišćujuće tvari | Bakar i njegovi spojevi Cink i njegovi spojevi | 4/ svake 3 godine | 4/god. |
| Hidromorfološki elementi kakvoće | | | |
| Prijelazne vode | | | |
| Morfološki uvjeti | Varijacije dubine Količina, struktura i sediment dna Struktura plimne zone | 1/ svakih 6 godina | |
| Plimni režim | Slatkovodni tok Izloženost valovima | 1/ svakih 6 godina | |
| Priobalne vode | | | |
| Morfološki uvjeti | Varijacije dubine Količina, struktura i sediment dna Struktura plimne zone | 1/ (svakih 6 godina) | |
| Plimni režim | Smjer prevladavajućih struja Izloženost valovima | 1/ (svakih 6 godina) | |

*samo u priobalnim vodama

Osim pokazatelja koji se koriste za ocjenu ekološkog stanja, u okviru nadzornog i operativnog monitoringa prate se i dodatni fizikalno-kemijski pokazatelji, ioni i onečišćujuće tvari (Tablica 30).

Tablica 30. Dodatni pokazatelji i godišnja učestalost ispitivanja.

| Pokazatelj | Učestalost ispitivanja u nadzornom m. | Učestalost ispitivanja u operativnom m. |
|--------------------------------|--|---|
| Fizikalno-kemijski pokazatelji | | |
| Otopljeni kisik | 4/ (svake 3 godine) | 4/god. |
| Zakiseljenost | 4/ svake 3 godine | 4/god. |
| Organski ugljik | 4/ svake 3 godine 1/ svake 3 godine u sedimentu | 4/ (1/ u sedimentu) |
| Nitrati | 4/ (svake 3 godine) | 4/god. |
| Nitriti | 4/ (svake 3 godine) | 4/god. |
| Silikati | 4/ (svake 3 godine) | 4/god. |
| Pokazatelji u sedimentu | | |
| Redoks potencijal (EH) | 1/ (svake 3 godine) | 1/god. |
| Ukupni dušik | 1/ (svake 3 godine) | 1/god. |
| Ukupni fosfor | 1/ (svake 3 godine) | 1/god. |
| Aluminij | 1/ (svake 3 godine) | 1/god. |

3.2. Elementi kemijskog stanja

Kemijsko stanje prijelaznih i priobalnih voda ocjenjuje se u odnosu na pokazatelje kemijskog stanja, odnosno prioritetne i prioritetne opasne tvari. Učestalost mjerenja u vodi se na godišnjoj razini provodi u pravilnim vremenskim razmacima (Tablica 31).

Opseg ispitivanja prioritetnih tvari proširen je na biotu (ribe i školjkaše) i sediment te se u sva tri medija prate sve prioritetne tvari ili skupine tvari za koje postoje standardi koji su propisane člankom 35. Uredbe o standardu kakvoće voda ("Narodne novine", br. 96/19., 20/23. i 50/23. – ispravak).

Učestalost nadzornog monitoringa u sva tri medija je jednom u trogodišnjem ciklusu, u vodi 12 puta godišnje, a u bioti i sedimentu 1 puta godišnje. Operativni monitoring u vodi (12 puta), bioti (1 puta) i sedimentu (1 puta) se provodi svake godine. Tijekom 2024. godine provodi se nadzorni monitoring priobalnih voda.

Tablica 31. Pokazatelji kemijskog stanja u prijelaznim i priobalnim vodama i godišnja učestalost ispitivanja. Detalji o svakom pojedinom pokazatelju se nalaze u Uredbi o standardu kakvoće voda ("Narodne novine", br. 96/19., 20/23. i 50/23. – ispravak).

| Red. br. | Prioritetna tvar | CAS broj | Učestalost u vodi – nadzorni m. | Učestalost u vodi – operativni m. | Učestalost u bioti – nadzorni m. | Učestalost u bioti – operativni m. | Učestalost u sedimentu – nadzorni m. | Učestalost u sedimentu – operativni m. |
|----------|---|------------|---------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|--|
| 1. | Alaklor | 15972-60-8 | 12/3 god. | | | | | |
| 2. | Antracen | 120-12-7 | 12/3 god. | | | | 1/3 god. | 1/ god. |
| 3. | Atrazin | 1912-24-9 | 12/3 god. | | | | | |
| 4. | Benzen | 71-43-2 | 12/3 god. | | | | | |
| 5. | Bromirani difenileteri | 32534-81-9 | 12/3 god. | | 1/3 god. | 1/ god | 1/3 god. | 1/ god. |
| 6. | Kadmij i njegovi spojevi (ovisno o kategorijama tvrdoće vode) | 7440-43-9 | 12/3 god. | | | | 1/3 god. | 1/ god. |
| 6.a | Tetraklorougljik | 56-23-5 | 12/3 god. | | | | | |
| 7. | C10-13 kloroalkani | 85535-84-8 | 12/3 god. | | | | 1/3 god. | 1/ god. |
| 8. | Klorofenvinfos | 470-90-6 | 12/3 god. | | | | | |
| 9. | Klorpirifos (klorpirifos etil) | 2921-88-2 | 12/3 god. | | | | | |
| 9.a | Ciklodienski pesticidi: | | 12/3 god. | | | | | |
| | Aldrin | 309-00-2 | 12/3 god. | | | | | |
| | Dieldrin | 60-57-1 | 12/3 god. | | | | | |
| | Endrin | 72-20-8 | 12/3 god. | | | | | |
| | Izodrin | 465-73-6 | 12/3 god. | | | | | |
| 9.b | DDT ukupno ²⁾ | n/p | 12/3 god. | | | | | |
| | Para-para-DDT | 50-29-3 | 12/3 god. | | | | | |
| 10. | 1,2-dikloroetan | 107-06-2 | 12/3 god. | | | | | |
| 11. | Diklorometan | 75-09-2 | 12/3 god. | | | | | |
| 12. | Di(2-etilheksil)ftalat (DEHP) | 117-81-7 | 12/3 god. | 12/ god. | | | 1/3 god. | 1/ god. |
| 13. | Diuron | 330-54-1 | 12/3 god. | | | | | |
| 14. | Endosulfan | 115-29-7 | 12/3 god. | | | | | |
| 15. | Fluoranten | 206-44-0 | 12/3 god. | | 1/3 god. | 1/ god. | 1/3 god. | 1/ god. |
| 16. | Heksaklorobenzen | 118-74-1 | 12/3 god. | | 1/3 god. | 1/ god. | 1/3 god. | 1/ god. |
| 17. | Heksaklorobutadien | 87-68-3 | 12/3 god. | | 1/3 god. | 1/ god. | 1/3 god. | 1/ god. |

Plan monitoringa 2024.

| Red. br. | Prioritetna tvar | CAS broj | Učestalost u vodi – nadzorni m. | Učestalost u vodi – operativni m. | Učestalost u bioti – nadzorni m. | Učestalost u bioti – operativni m. | Učestalost u sedimentu – nadzorni m. | Učestalost u sedimentu – operativni m. |
|----------|---|------------|---------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|--|
| 18. | Heksaklorocikloheksan | 608-73-1 | 12/3 god. | | | | 1/3 god. | 1/ god. |
| 19. | Izoproturon | 34123-59-6 | 12/3 god. | | | | | |
| 20. | Olovo i njegovi spojevi | 7439-92-1 | 12/3 god. | | | | 1/3 god. | 1/ god. |
| 21. | Živa i njezini spojevi | 7439-97-6 | 12/3 god. | 12/god. | 1/3 god. | 1/god. | 1/3 god. | 1/ god. |
| 22. | Naftalen | 91-20-3 | 12/3 god. | | | | | |
| 23. | Nikal i njegovi spojevi | 7440-02-0 | 12/3 god. | | | | | |
| 24. | Nonilfenol (4-nonilfenol) | 104-40-5 | 12/3 god. | | | | | |
| 25. | Oktilfenol (4-(1,1',3,3'-tetrametilbutil)fenol) | 140-66-9 | 12/3 god. | | | | | |
| 26. | Pentaklorobenzen | 608-93-5 | 12/3 god. | | | | 1/3 god. | 1/ god. |
| 27. | Pentaklorofenol | 87-86-5 | 12/3 god. | | | | | |
| 28. | Poliaromatski ugljikovodici (PAH) | n/p | 12/3 god. | | 1/3 god. | 1/god. | 1/3 god. | 1/ god. |
| | Benzo(a)piren | 50-32-8 | 12/3 god. | 12/god. | 1/3 god. | 1/god. | 1/3 god. | 1/ god. |
| | Benzo(b)fluoranten | 205-99-2 | 12/3 god. | | | | 1/3 god. | 1/ god. |
| | Benzo(k)fluoranten | 207-08-9 | 12/3 god. | | | | 1/3 god. | 1/ god. |
| | Benzo(g,h,i)perilen | 191-24-2 | 12/3 god. | | | | 1/3 god. | 1/ god. |
| | Indeno(1,2,3-cd)piren | 193-39-5 | 12/3 god. | | | | 1/3 god. | 1/ god. |
| 29. | Simazin | 122-34-9 | 12/3 god. | | | | | |
| 29.a | Tetrakloroetilen | 127-18-4 | 12/3 god. | | | | | |
| 29.b | Trikloroetilen | 79-01-6 | 12/3 god. | | | | | |
| 30. | Tributilkositreni spojevi (Tributilkositar-kation) | 36643-28-4 | 12/3 god. | 12/god. | | | 1/3 god. | 1/ god. |
| 31. | Triklorobenzeni | 12002-48-1 | 12/3 god. | 12/god. | | | | |
| 32. | Triklorometan | 67-66-3 | 12/3 god. | | | | | |
| 33. | Trifluralin | 1582-09-8 | 12/3 god. | | | | | |
| 34. | Dikofol | 115-32-2 | | | 1/3 god. | 1/god. | | |
| 35. | Perfluorooktan sulfonska kiselina i njezini derivati (PFOS) | 1763-23-1 | 12/3 god. | 12/god. | 1/3 god. | 1/god. | | |

Plan monitoringa 2024.

| Red. br. | Prioritetna tvar | CAS broj | Učestalost u vodi – nadzorni m. | Učestalost u vodi – operativni m. | Učestalost u bioti – nadzorni m. | Učestalost u bioti – operativni m. | Učestalost u sedimentu – nadzorni m. | Učestalost u sedimentu – operativni m. |
|----------|-----------------------------------|-----------------------|---------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|--|
| 36. | Kvinoksifen | 124495-18-7 | 12/3 god. | | | | | |
| 37. | Dioksini i spojevi poput dioksina | n/p | | | 1/3 god. | 1/god. | | |
| 38. | Aklonifen | 74070-46-5 | 12/3 god. | | | | | |
| 39. | Bifenoks | 42576-02-3 | 12/3 god. | | | | | |
| 40. | Cibutrin | 28159-98-0 | 12/3 god. | 12/god. | | | | |
| 41. | Cipermetrin | 52315-07-8 | 12/3 god. | | | | | |
| 42. | Diklorvos | 62-73-7 | 12/3 god. | | | | | |
| 43. | Heksabromociklododekan (HBCDD) | n/p | | | 1/3 god. | 1/god. | 1/3 god. | 1/ god. |
| 44. | Heptaklor i heptaklorepoxid | 76-44-8/ 1024-57-3 | | | 1/3 god. | 1/god. | 1/3 god. | 1/ god. |
| 45. | Terbutrin | 886-50-0 | 12/3 god. | | | | | |

3.3. Nadzorni monitoring

Nadzorni monitoring se provodi u razdoblju od 2022. do 2024. godine, a rezultati će biti korišteni za ocjenu stanja i izradu izvješća o izvršenju Plana upravljanja vodnim područjima za razdoblje 2022. - 2027. godina.

3.3.1. Plan nadzornog monitoringa

Plan nadzornog monitoringa priobalnih voda za 2024. godinu se nalazi u Prilogu 3.A. Nadzorni monitoring u prijelaznim vodama se ne provodi u 2024. godini.

Nadzorni monitoring se obavlja na dovoljnom broju vodnih tijela da bi se omogućila ocjena stanja voda u prijelaznim i priobalnim vodama jadranskog vodnog područja. Kriteriji za odabir mjernih postaja nadzornog monitoringa prijelaznih i priobalnih voda preuzeti su iz Dodatka V. Okvirne direktive o vodama (Europska komisija, 2000) te iz CIS Vodiča br. 7 (Monitoring under the Water Framework Directive) (Europska komisija, 2003), pri čemu je osnovni kriterij da sve odabrane mjerne postaje moraju biti reprezentativne za pojedino vodno tijelo. Uvažavajući navedene kriterije, kao i rezultate provedene analize pritiska i utjecaja na vodna tijela, u mrežu nadzornog monitoringa tijekom planskog razdoblja 2022. – 2024. godina uključena je najmanje po jedna reprezentativna mjerna postaja u svakom vodnom tijelu prijelaznih i priobalnih voda. Neke postaje imaju i dodatne kriterije zbog kojih su uključene u mrežu nadzornog monitoringa, kako slijedi:

- postaje pogodne za dugogodišnja praćenja prirodnih promjena, kriterij N1
- postaje pogodne za dugogodišnja praćenja promjena nastalih pod antropogenim utjecajem, kriterij N2
- postaje s kojih se podaci razmjenjuju prema WISE-u - EIONET-u, kriterij N3
- postaje na kojima su utvrđene vrijednosti bioloških elemenata kakvoće u vrlo dobrom stanju (približno prirodne), kriterij REF.

Reprezentativne mjerne postaje nadzornog monitoringa smještene su:

- izvan neposrednog utjecaja točkastih izvora opterećenja
- izvan neposrednog utjecaja raspršenih izvora opterećenja (urbanih područja, intenzivno obrađenih poljoprivrednih površina, uzgajališta morskih organizama, značajnih plovih putova i sl.), gdje je to bilo moguće.

Tijekom 2024. godine nastavlja se provedba nadzornog monitoringa u vodnim tijelima priobalnih voda. Fitoplankton (klorofil a i sastav zajednica), prateći fizikalno-kemijski elementi kakvoće i specifične onečišćujuće tvari se ispituju na ukupno 22 mjerne postaje. Za utvrđivanje kemijskog stanja prioritetne tvari u vodi, bioti i sedimentu se također ispituju na 22 mjerne postaje. U 2024. godini se provodi i nadzorni monitoring kemijskog stanja na devet postaja teritorijalnog mora (Prilog 3.E.).

Tijekom 2024. godine monitoring makrozoobentosa se provodi na 14 mjernih postaja priobalnih voda. Morske cvjetnice se prate na 23 mjerne postaje, dok se makroalge prate na 18 postaja.

3.3.2. Plan monitoringa trendova prioriternih tvari u sedimentu i bioti

Monitoring sedimenta i biote u svrhu utvrđivanja trendova prioriternih tvari u skladu s člankom 35. Uredbe o standardu kakvoće voda ("Narodne novine", br. 96/19., 20/23. i 50/23. – ispravak), se provodi u trogodišnjim ciklusima na većini postaja na kojima se provodi i praćenje sadržaja specifičnih i drugih onečišćujućih tvari u vodi (25 mjernih postaja prijelaznih voda za biotu i 24 za sediment te 38 mjernih postaja priobalnih voda). Tijekom 2024. godine se provodi monitoringa biote i sedimenta na 22 mjerne postaje priobalnih voda (Tablica 32).

Tablica 32. Plan nadzornog i operativnog monitoringa za praćenje trendova prioriternih i drugih onečišćujućih tvari u bioti i sedimentu u priobalnim vodama u 2024. godini.

| R. broj | Šifra mjerne postaje | Naziv mjerne postaje | Naziv vodnog tijela | Tip priobalne vode | Nadzorni monitoring | Operativni monitoring ES | Operativni monitoring KS |
|---------|----------------------|----------------------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1. | 70001 | FP-O48 | O312-ZOI a | HR-O3_12 | da | | |
| 2. | 70002 | FP-O52a | O312-ZOI a | HR-O3_12 | da | | |
| 3. | 70003 | FP-O46 | O312-ZOI b | HR-O3_12 | da | | |
| 4. | 70011 | FP-O45 | O312-PULP | HR-O3_12 | da | da | da |
| 5. | 70012 | FP-O45a | O312-PULP | HR-O3_12 | da | da | da |
| 6. | 70021 | FP-O49 | O313-LIK | HR-O3_13 | da | | |
| 7. | 70041 | FP-O37 | O313-BAZ | HR-O3_13 | da | da | da |
| 8. | 70051 | FP-O28a | O413-PAG | HR-O4_13 | da | | da |
| 9. | 70061 | FP-O22a | O413-PZK | HR-O4_13 | da | | |
| 10. | 70062 | FP-O24 | O413-PZK | HR-O4_13 | da | da | da |
| 11. | 70081 | FP-O26 | O422-SJCD | HR-O4_22 | da | da | |
| 12. | 70082 | FP-O32 | O422-SJIP | HR-O4_22 | da | | |
| 13. | 70091 | FP-O30 | O322-VLK | HR-O3_22 | da | | |
| 14. | 70092 | FP-O31 | O422-KVC | HR-O4_22 | da | | |
| 15. | 70111 | FP-O42 | O423-KVA | HR-O4_23 | da | | |
| 16. | 70141 | FP-O35 | O323-VIK | HR-O3_23 | da | | da |
| 17. | 70151 | FP-O25 | O423-KVJ | HR-O4_23 | da | | |
| 18. | 70161 | FP-O21 | O423-ŠBP | HR-O4_23 | da | | da |
| 19. | 70162 | FP-O23 | O423-KORN | HR-O4_23 | da | | |
| 20. | 70163 | FP-O21a | O423-ŠBP | HR-O4_23 | da | | da |
| 21. | 70191 | FP-O34a | O423-KVS | HR-O4_23 | da | | da |
| 22. | 70241 | FP-O27 | O313-JVE | HR-O3_13 | da | | |

3.4. Operativni monitoring

Operativni monitoring se provodi na vodnim tijelima prijelaznih i priobalnih voda za koja je nadzornim monitoringom utvrđeno da nisu u dobrom ekološkom i/ili kemijskom stanju. Monitoring obuhvaća biološke elemente, prateće fizikalno-kemijske elemente i elemente

kemijskog stanja u vodenom stupcu i bioti koji bi mogli ukazivati na uzroke nepostizanja barem dobrog stanja.

Program operativnog monitoringa za razdoblje 2022.-2024. godine je određen na temelju stanja voda utvrđenog u Planu upravljanja vodnim područjima do 2027.

3.4.1. Plan operativnog monitoringa

Plan operativnog monitoringa prijelaznih i priobalnih voda za 2024. godinu se nalazi u Prilozima 3.B i 3.C.

U 2024. godini se u okviru operativnog monitoringa ekološko stanje prati na deset mjernih postaja prijelaznih voda te na 19 mjernih postaja priobalnih voda, na kojima se prate fizikalno-kemijski elementi kakvoće i fitoplankton. U okviru operativnog monitoringa priobalnih voda tijekom 2024. godine makroalge se prate na sedam, a makrozoobentos i morske cvjetnice na po jednoj mjernoj postaji.

Operativni monitoring kemijskog stanja prijelaznih voda u 2024. godini se provodi na 24 mjerne postaje u vodi, 21 u bioti i 22 u sedimentu.

U razdoblju 2022. – 2024. se u prijelaznim vodama, u mediju voda, prate bromirani difenileteri u većini vodnih tijela svih estuarija kao i živa i njezini spojevi, spojevi tributil kositra, perfluorooktan sulfonska kiselina i njezini derivati (PFOS) te na manjem broju postaja triklorbenzen, benzo(a)piren, (12) di(2-etilheksil)ftalat (DEHP) i cibun. U bioti se živa i bromirani difenileteri (PBDE) prate u skoro svim vodnim tijelima. U bioti se prati još i perfluorooktansulfonska kiselina i njezini derivati (PFOS) i benzo(a)piren. U sedimentu prijelaznih voda se redovito prate spojevi tributil kositra na većem broju mjernih postaja te benzo(a)piren na jednoj mjernoj postaji.

U razdoblju 2023. – 2024. se operativni monitoring kemijskog stanja provodi na 18 mjernih postaja za vodu, 15 postaja za biotu i 20 postaja za sediment.

U vodi se prate spojevi tributil kositra, perfluorooktan sulfonska kiselina i njezini derivati (PFOS) te cibun na dvije mjerne postaje u Pulskoj luci i živa na dvije mjerne postaje u Kaštelanskom zaljevu. Živa i PBDE u bioti se prate u većem broju vodnih tijela. Perfluorooktan sulfonska kiselina i njezini derivati (PFOS) i dioksini i njihovi spojevi se prate na manjem broju mjernih postaja. U sedimentu se priobalnih voda tijekom prate spojevi tributil kositra, antracen, fluoranten i benzo(a)piren te živa i olovo.

3.4.2. Planovi monitoringa u područjima od posebne zaštite voda

Monitoring u područjima podložnima eutrofikaciji

Program monitoringa u područjima podložnima eutrofikaciji za 2024. godinu se nalazi u Prilogu 3.D.

Odlukom o određivanju osjetljivih područja ("Narodne novine", br. 79/22.) utvrđena su područja podložna eutrofikaciji, a osim površinskih kopnenih voda, čine ih estuariji, zaljevi i priobalne vode za koje je utvrđeno da imaju lošu izmjenu vode ili koji dobivaju velike količine hranjivih tvari.

U skladu s odredbama članka 64. Uredbe o standardu kakvoće voda ("Narodne novine", br. 96/19., 20/23. i 50/23. – ispravak), monitoring pokazatelja eutrofikacije u područjima podložnima eutrofikaciji je potrebno provoditi svake četiri godine. Stoga se tijekom 2024. godine provodi monitoring pokazatelja eutrofikacije na 44 mjerne postaje u priobalnim vodama (od kojih je pet mjernih postaja u nadzornom i/ili operativnom monitoringu ekološkog i kemijskog stanja) i 13 mjernih postaja u prijelaznim vodama (koje su ujedno i postaje nadzornog i/ili operativnog monitoringa ekološkog i kemijskog stanja).

Monitoring u područjima namijenjenima zaštiti staništa i vrsta

Uredba o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže ("Narodne novine", br. 80/19.) proglašena su područja ekološke mreže u Hrvatskoj, sukladno ekološkoj mreži Europske unije NATURA 2000, a podijeljena su na međunarodno važna područja za ptice te područja važna za ostale divlje svojte i stanišne tipove.

Iz predloženog plana monitoringa izdvojene su mjerne postaje smještene u vodnim tijelima prijelaznih voda Neretve, Cetine, Krke, Zrmanje, Raše i Mirne, te mjerne postaje smještene u vodnim tijelima priobalnih voda (zapadna obala istarskog poluotoka, luka Pula, Limski kanal, sjeverni Jadran od Cresa do Dugog otoka, sjeverni Jadran od južnog dijela istarskog poluotoka do Premude, Kvarner, Vinodolski kanal, Sjeverni dio Kvarnerića, južni dio Kvarnerića, Kornati, Šibensko priobalje, Brački i Splitski kanal, Malo more i Malostonski zaljev, Župski zaljev – Cavtat, otoci Vis, Biševo i Sv. Andrija, od Prevlake do Elafita, područja Mljetskog, Lastovskog, Korčulanskog, Hvarskog i Viškog kanala, Župski zaljev-Cavtat) koje se nalaze u granicama područja namijenjenima zaštiti staništa i vrsta. Na ovim postajama se provode ispitivanja obuhvaćena nadzornim i operativnim monitoringom.

4. Monitoring stanja podzemnih voda

U nacrtu Plana upravljanja vodnim područjima 2022. – 2027. godine (Hrvatske vode, 2023a) su tijela podzemnih voda određena na način koji omogućava ocjenu količinskog i kemijskog stanja podzemnih voda i planiranje mjera koje treba poduzeti za ostvarenje krajnjeg cilja, a to je dobro stanje podzemnih voda, kao i njihovu zaštitu. U vodnom području rijeke Dunav izdvojeno je 20, a u Jadranskom vodnom području 13 tijela podzemnih voda. Sva tijela podzemnih voda sastoje se od osnovnih vodnih tijela i to 363 u Dunavskom te 98 u Jadranskom vodnom području. U nastavku je prikazan broj i karakteristike grupiranih tijela podzemnih voda (Tablica 33).

Tablica 33. Osnovni podaci o grupiranim tijelima podzemnih voda.

| Grupirana vodna tijela | Vodno područje rijeke Dunav | Jadransko vodno područje | Republika Hrvatska |
|--|-----------------------------|--------------------------|--------------------|
| Broj vodnih tijela | 20 | 13 | 33 |
| Broj prekograničnih vodnih tijela | 15 | 6 | 21 |
| Broj značajno prirodno ranjivih vodnih tijela (preko 40% visoka i vrlo visoka ranjivost) | 9 | 3 | 12 |
| Površina nacionalnih vodnih tijela (km ²) | 11.758 | 10.928 | 22.686 |
| Površina prekograničnih vodnih tijela (km ²) | 23.313 | 9.791 | 33.104 |
| Obnovljive zalihe podzemnih voda (x 10 ⁶ m ³ /god) | 9.223 | 13.207 | 22.430 |

Monitoring stanja podzemnih voda je unaprijeđen proširenjem mreže mjernih postaja u tijelima podzemnih voda u kojima je utvrđeno značajno antropogeno opterećenje pa su tijela u lošem stanju ili u riziku nepostizanja dobrog stanja. Na tim podzemnim vodnim tijelima je povećana učestalost ispitivanja određenih pokazatelja kroz operativni monitoring.

Određene su mjerne postaje u svim zonama opskrbe vodom za ljudsku potrošnju te mjerne postaje s većom učestalošću ispitivanja u zonama vodoopskrbe koje su u riziku neusklađenosti sa zdravstvenom ispravnošću vode za ljudsku potrošnju. Na ovim postajama je proširen monitoring na nove pokazatelje sadržane u Direktivi (EU) 2020/2184 o kvaliteti vode namijenjene za ljudsku potrošnju (DWD) (Europska komisija, 2020a), koji se ispituju u svakom podzemnom vodnom tijelu. Namjera je dobiti podatke na temelju kojih bi se procijenio rizik i upravljanje rizikom u slivu vodozahvata, odnosno smanjilo opterećenje koje uzrokuje onečišćenje ili rizik od onečišćenja podzemnih vodnih tijela koja se koriste za vodoopskrbu, bilo javnog ili lokalnog tipa.

Budući da u većini tijela podzemnih voda postoje vodeni i kopneni ekosustavi ovisni o podzemnoj vodi, daljnji razvitak mreže za praćenje količinskog i kemijskog stanja podzemnih voda usmjerava se na praćenje tijela podzemnih voda gdje postoji povezanost podzemnih i površinskih voda te ekosustava ovisnih o podzemnim vodama.

U 2024. godini započinje provedba istraživačkog monitoringa kemijskog i količinskog stanja geotermalnih i mineralnih voda na 39 mjernih postaja kojeg provode Hrvatske vode (Hrvatske vode, 2023b) te se samo navode, ali ne opisuju u ovom dokumentu.

4.1. Elementi kemijskog stanja

Elementi za ocjenu kemijskog stanja tijela podzemnih voda, uključujući geotermalne i mineralne vode, su:

- nitrati i aktivne tvari u pesticidima, uključujući njihove relevantne metabolite, produkte razgradnje i reakcije, za koje su propisani standardi kakvoće podzemnih voda i
- specifične onečišćujuće tvari.

Uzorkovanje i pohrana uzoraka za kemijske analize se obavljaju prema hrvatskim normama: Smjernice za uzorkovanje podzemnih voda (HRN ISO 5667-11:2001) i Smjernice za čuvanje uzoraka i rukovanje uzorcima (HRN EN ISO 5667-3:2018). Za uzorkovanja i ispitivanja koriste se metode akreditirane kod Hrvatske akreditacijske agencije sukladno normi Opći zahtjevi za osposobljenost ispitnih i umjernih laboratorija (HRN EN ISO/IEC 17025:2017), odnosno, ako su primijenjene druge metode osim onih akreditiranih, iste moraju biti dokumentirane i validirane u skladu s normom HRN EN ISO/IEC 17025:2017 ili drugim jednakovrijednim međunarodno priznatim normama.

Nadzorni i operativni monitoring elemenata za ocjenu kemijskog stanja podzemnih voda provodi se svake godine u ciklusu plana upravljanja vodnim područjima (kontinuirano), prema zadanoj dinamici (Tablica 34).

Tablica 34. Pokazatelji kemijskog stanja podzemnih voda i godišnja učestalost ispitivanja.

| Pokazatelj | Učestalost ispitivanja u nadzornom monitoringu | Učestalost ispitivanja u operativnom monitoringu |
|--|--|--|
| Elementi kemijskog stanja | | |
| Nitrati (mg/l NO ₃) | 4/god. - 6/god. | 4/god. - 12/god. |
| Aktivne tvari u pesticidima (sredstva za zaštitu bilja i biocidi u skladu s propisima o dopuštenim aktivnim tvarima u njima) | | |
| Organoklorovi pesticidi (α HCH, β HCH, γ HCH, δ HCH, heptaklor, heptaklorepoksid, metoksiklor) (μ g/l) | 4/god. - 6/god. | 4/god. - 6/god. |
| Organoklorovi pesticidi (4,4 DDT, 2,4 DDT, 4,4 DDE, 4,4 DDD, HCB) (μ g/l) | 4/god. | 4/god. - 6/god. |
| Organoklorovi pesticidi (endosulfan) (μ g/l) | 4/god. | 4/god. |
| Ciklodienski pesticidi (aldrin) (μ g/l) | 4/god. - 6/god. | 4/god. - 6/god. |
| Ciklodienski pesticidi (dieldrin, endrin, izodrin) (μ g/l) | 4/god. | 4/god. |
| Organofosforni pesticidi (dimetoat, pirimifos-metil, klorvenvifos, klorpirifos (klorpirifos-etil), klorpirifos-metil, ometoat, pirimfos-etil, glifosat) (μ g/l) | 4/god. - 6/god. | 4/god. - 6/god. |
| Triazinski pesticidi (atrazin, simazin, terbutilazin) | 4/god. - 6/god. | 4/god. - 12/god. |
| Kloracetamidi (acetoklor, s-metolaklor) (μ g/l) | 4/god. | 4/god. |
| Specifične onečišćujuće tvari | | |
| Arsen (μ g/l) | 4/god. - 12/god. | 4/god. - 12/god. |
| Kadmij (μ g/l) | 4/god. - 12/god. | 4/god. - 12/god. |
| Olovo (μ g/l) | 4/god. - 12/god. | 4/god. - 12/god. |

| Pokazatelj | Učestalost ispitivanja u nadzornom monitoringu | Učestalost ispitivanja u operativnom monitoringu |
|-------------------------------------|--|--|
| Živa ($\mu\text{g/l}$) | 4/god. - 12/god. | 4/god. - 12/god. |
| Amonij (mg/l NH_4) | 4/god. - 6/god. | 4/god. - 12/god. |
| Kloridi (mg/l) | 4/god. - 6/god. | 4/god. - 6/god. |
| Sulfati (mg/l) | 4/god. - 6/god. | 4/god. - 6/god. |
| Ortofosfati (mg/l P) | 4/god. - 6/god. | 4/god. - 12/god. |
| Nitriti (mg/l NO_2) | 4/god. - 6/god. | 4/god. - 12/god. |
| Ukupni fosfor (mg/l P) | 4/god. - 6/god. | 4/god. - 12/god. |
| Trikloretilen ($\mu\text{g/l}$) | 4/god. - 6/god. | 4/god. - 12/god. |
| Tetrakloretilen ($\mu\text{g/l}$) | 4/god. - 6/god. | 4/god. - 12/god. |
| El. vodljivost ($\mu\text{S/cm}$) | 4/god. - 6/god. | 6/god. - 12/god. |

Osim pokazatelja za koje su u Uredbi o standardu kakvoće voda ("Narodne novine", br. 96/19., 20/23. i 50/23. – ispravak) propisani standardi kakvoće, u okviru nadzornog i operativnog monitoringa prate se osnovni i dodatni pokazatelji sadržani u Prilogu 6. Uredbe o standardu kakvoće voda za koje nisu propisani standardi i granične vrijednosti, ostali pokazatelji izabrani temeljem analize rezultata dosadašnjeg monitoringa, kao i pokazatelji iz Direktive (EU) 2020/2184 o kvaliteti vode namijenjene za ljudsku potrošnju – DWD (Europska komisija, 2020a) (Tablica 35).

Tablica 35. Dodatni pokazatelji u podzemnim vodama i godišnja učestalost ispitivanja.

| Pokazatelj | Pokazatelj iz DWD | Učestalost ispitivanja u nadzornom monitoringu | Učestalost ispitivanja u operativnom monitoringu |
|--|-------------------|--|--|
| Osnovni fizikalno-kemijski pokazatelji | | | |
| Temperatura $^{\circ}\text{C}$ | | 4/god. - 6/god. | 6/god. - 12/god. |
| pH | + | 4/god. - 6/god. | 6/god. - 12/god. |
| Redoks potencijal (mV) | | 4/god. - 6/god. | 6/god. - 12/god. |
| Ukupne suspendirane tvari | | 4/god. | |
| Alkalitet (mg/l CaCO_3) | | 4/god. - 6/god. | 6/god. - 12/god. |
| Ukupna tvrdoća (mg/l CaCO_3) | | 4/god. - 6/god. | 6/god. - 12/god. |
| Mutnoća (NTU) | + | 4/god. - 6/god. | 6/god. - 12/god. |
| Otopljeni kisik (mg/l O_2) | + | 4/god. - 6/god. | 6/god. - 12/god. |
| KPK Mn (mgO_2/l) | | 4/god. - 6/god. | 6/god. - 12/god. |
| Ukupni organski ugljik (TOC) (mg/l C) | + | 4/god. - 6/god. | 4/god. - 12/god. |
| Ukupni dušik (mg/l N) | | 4/god. - 6/god. | 4/god. - 12/god. |
| Ioni | | | |
| Kalcij (mg/l) | + | 4/god. - 6/god. | 4/god. - 6/god. |
| Magnezij (mg/l) | + | 4/god. - 6/god. | 4/god. - 6/god. |
| Natrij (mg/l) | + | 4/god. - 6/god. | 4/god. - 6/god. |
| Kalij (mg/l) | + | 4/god. - 6/god. | 4/god. - 6/god. |
| Cijanidi (mg/l) | + | 4/god. - 6/god. | 4/god. - 6/god. |
| Fluoridi (mg/l) | + | 4/god. - 6/god. | 4/god. - 6/god. |
| Bromati (mg/l) | + | 4/god. - 6/god. | 4/god. - 6/god. |
| Hidrogenkarbonati (mg/l) | | 4/god. - 6/god. | 4/god. - 6/god. |

| Pokazatelj | Pokazatelj iz DWD | Učestalost ispitivanja u nadzornom monitoringu | Učestalost ispitivanja u operativnom monitoringu |
|---|-------------------|--|--|
| Mikrobiološki pokazatelji | | | |
| Ukupni broj koliformnih bakterija (broj/100 ml) | + | 4/god. - 6/god. | 4/god. - 12/god. |
| Broj fekalnih koliforma (broj/100 ml) | | 4/god. - 6/god. | 4/god. - 12/god. |
| Broj fekalnih streptokoka - crijevni enterokoki (broj/100 ml) | + | 4/god. - 6/god. | 4/god. - 12/god. |
| Broj aerobnih bakterija (22°C) (broj/1 ml) | + | 4/god. - 6/god. | 4/god. - 12/god. |
| Broj aerobnih bakterija (36°C) (broj/1 ml) | | 4/god. - 6/god. | 4/god. - 12/god. |
| <i>Clostridium perfringens</i> , uključujući spore (broj/100 ml) | + | 4/god. | 4/god. - 6/god. |
| <i>Escherichia coli</i> (broj/100 ml) | + | 4/god. - 6/god. | 4/god. - 12/god. |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i> (broj/100 ml) | | 4/god. - 12/god. | 4/god. - 12/god. |
| Onečišćujuće tvari | | | |
| Željezo (µg/l) | + | 4/god. - 12/god. | 4/god. - 12/god. |
| Mangan (µg/l) | + | 4/god. - 12/god. | 4/god. - 12/god. |
| Bakar (µg/l) | + | 4/god. - 12/god. | 4/god. - 12/god. |
| Cink (µg/l) | | 4/god. - 6/god. | 4/god. - 6/god. |
| Krom (µg/l) | + | 4/god. - 12/god. | 4/god. - 12/god. |
| Nikal (µg/l) | | 4/god. - 12/god. | 4/god. - 12/god. |
| Aluminij (µg/l) | + | 4/god. - 12/god. | 4/god. - 12/god. |
| Barij (µg/l) | | 4/god. - 6/god. | 4/god. |
| Berilij (µg/l) | | 4/god. | 4/god. |
| Vanadij (µg/l) | | 4/god. | 4/god. |
| Antimon (µg/l) | + | 4/god. - 6/god. | 4/god. - 12/god. |
| Bor (µg/l) | + | 4/god. - 6/god. | 4/god. - 12/god. |
| Selen (µg/l) | + | 4/god. - 6/god. | 4/god. - 12/god. |
| Uranij (µg/l) | + | 4/god. - 6/god. | 4/god. - 12/god. |
| Azitromicin, eritromicin (µg/l) | | 4/god. | 4/god. - 6/god. |
| Sulfametoksazol (µg/l) | | 4/god. | 4/god. |
| Torasemid (µg/l) | | 4/god. | 4/god. |
| Azitromicin-N-dezmetilazitromicin (µg/l) | | 4/god. | 4/god. |
| Memantin (µg/l) | | 4/god. | 4/god. |
| Varfarin (µg/l) | | 4/god. | 4/god. |
| Karbamazepin (µg/l) | | 4/god. | 4/god. |
| Lakohlapljivi halogenirani ugljikovodici (1,1,1- trikloretan, tetraklormetan (tetraklorugljik), diklormetan, triklorometan (kloroform), heksaklorbutadien) (µg/l) | | 4/god. - 6/god. | 4/god. - 6/god. |
| Lakohlapljivi halogenirani ugljikovodici (1,2-dikloretan, vinil klorid, trihalometani ukupni) (µg/l) | + | 4/god. - 6/god. | 4/god. - 6/god. |
| Epiklorhidrin (µg/l) | + | 4/god. - 6/god. | 4/god. - 6/god. |
| Lakohlapljivi aromatski ugljikovodici (benzen) (µg/l) | + | 4/god. - 6/god. | 4/god. - 6/god. |
| Policiklički aromatski ugljikovodici (PAH: benzo(a)piren, benzo(b)fluoranten, | + | 4/god. - 6/god. | 4/god. - 6/god. |

| Pokazatelj | Pokazatelj iz DWD | Učestalost ispitivanja u nadzornom monitoringu | Učestalost ispitivanja u operativnom monitoringu |
|---|-------------------|--|--|
| benzo(k)fluoranten, benzo(ghi)perilen, indeno(1,2,3- cd)piren) (µg/l) | | | |
| Akrilamid (µg/l) | + | 4/god. - 6/god. | 4/god. - 6/god. |
| Bisfenol A (µg/l) | + | 4/god. - 6/god. | 4/god. - 6/god. |
| Lakohlapljivi aromatski ugljikovodici (ksilen ukupni, toluen) (µg/l) | + | | 4/god. |

4.2. Nadzorni monitoring

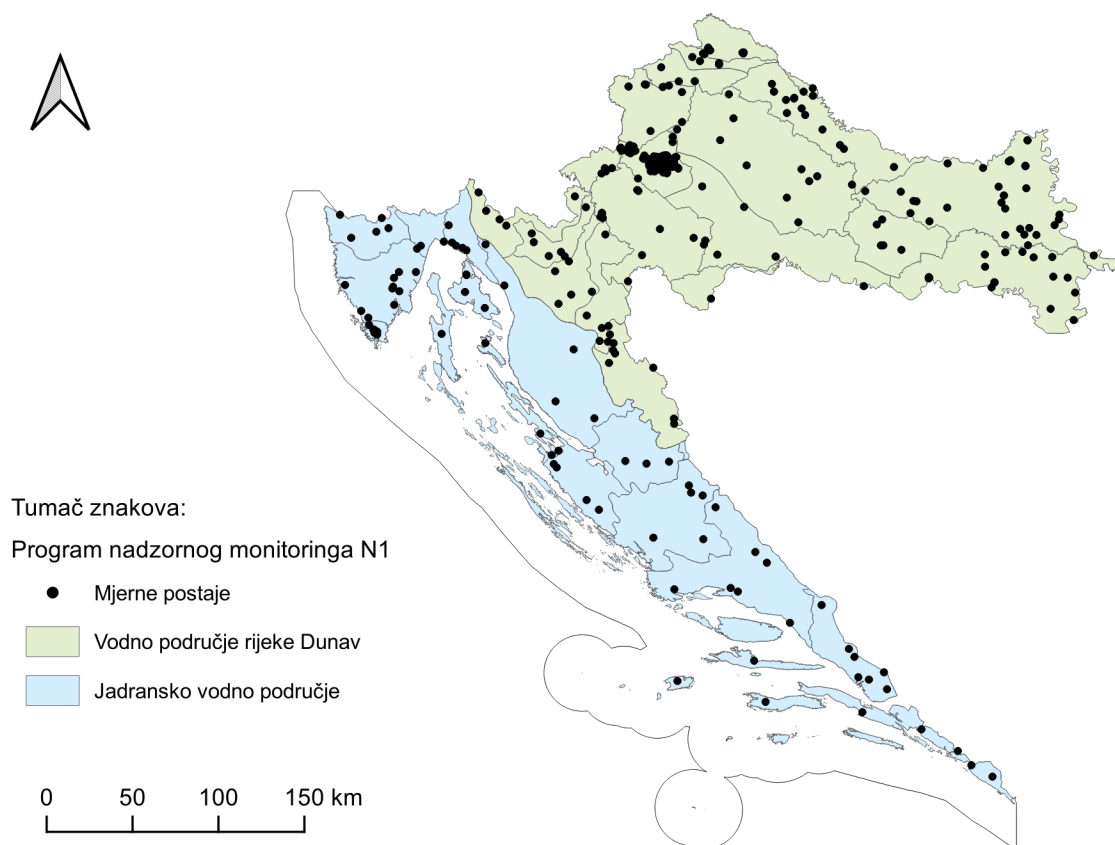
4.2.1. Program nadzornog monitoringa u podzemnim vodama

Program nadzornog monitoringa kemijskog stanja podzemnih voda za 2024. godinu se nalazi u Prilogu 4.

Nadzorni monitoring kemijskog stanja podzemnih voda koristi se za:

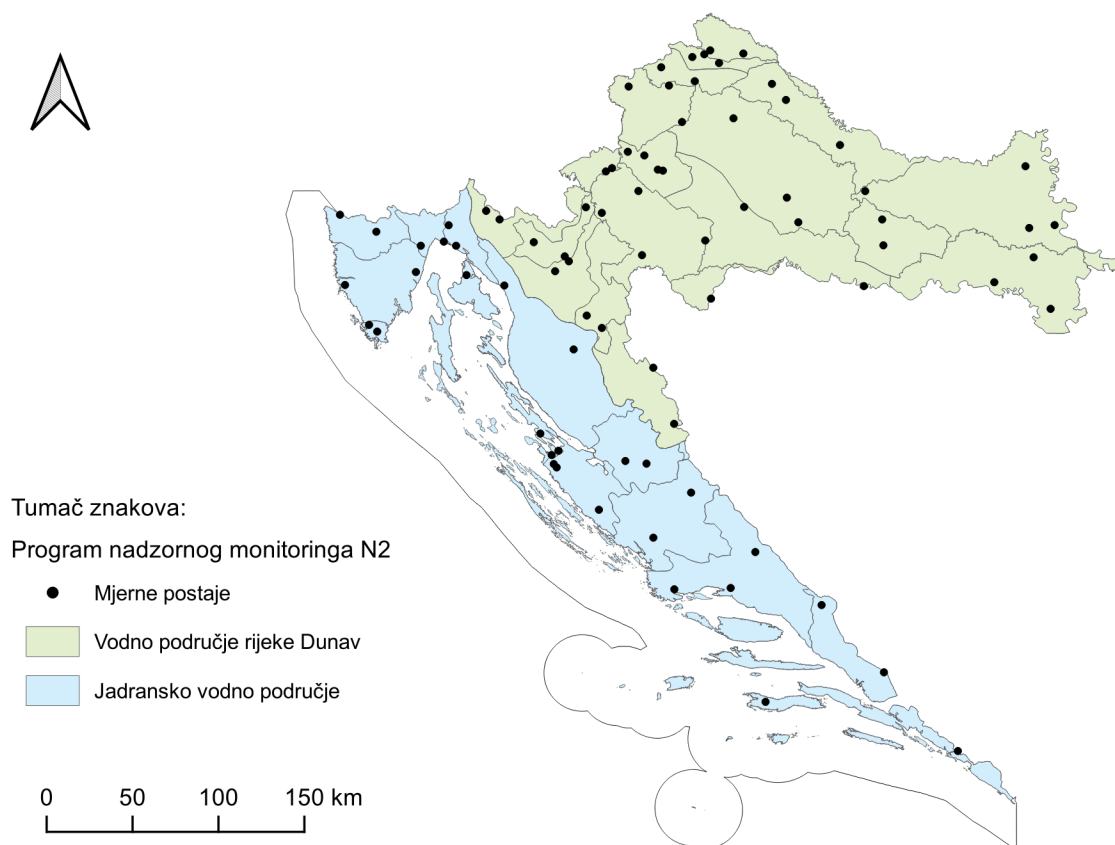
- (i) utvrđivanje kemijskog stanja podzemnih voda u vodnom području i
- (ii) utvrđivanje značajnog trajno rastućeg trenda onečišćenja.

Monitoring N1 (postojeći nadzorni monitoring) je uspostavljen u svim tijelima podzemnih voda, a u tijelima podzemnih voda koja nemaju odgovarajući broj mjernih postaja uključene su mjerne postaje na priljevnim područjima crpilišta koja se koriste za vodoopskrbu (Slika 12). Pri tome su uzete u obzir karakteristike vodonosnika grupiranog vodnog tijela, prirodna ranjivost vodonosnika, smjer tečenja podzemnih voda i zone sanitarne zaštite. Nadzorni monitoring je posebno proširen mjernim postajama u izvorištima iz karbonatnih vodonosnika. Nadzorni monitoring N1 obuhvaća 394 mjerne postaje. U aluvijalnom vodonosniku međuzrnskog tipa se uglavnom provodi na mjernim postajama (piezometrima i zdencima) vezanima uz priljevna područja vodocrpilišta, odnosno uz zone sanitarne zaštite vodocrpilišta, dok se u krškom vodonosniku provodi na mjernim postajama smještenima u izvorima i kaptiranim izvorima crpilišta. Na svim postajama se ispituju osnovni i dodatni pokazatelji kemijskog stanja za koje su u Prilogu 6. Uredbe o standardu kakvoće voda ("Narodne novine", br. 96/19., 20/23. i 50/23. – ispravak) propisani standardi kakvoće ili granične vrijednosti specifičnih onečišćujućih tvari, kao i ostali pokazatelji izabrani temeljem analize opterećenja i utjecaja te rezultata dosadašnjeg monitoringa.



Slika 12. Mjerne postaje nadzornog monitoringa N1 u podzemnim vodama u 2024. godini.

Monitoring N2 (novi nadzorni monitoring) obuhvaća mjerne postaje na kojima se ispituju pokazatelji za vodu za piće iz Direktive o kvaliteti vode namijenjene za ljudsku potrošnju (Europska komisija, 2020a), prema nadzornom režimu. Svako podzemno vodno tijelo pokriveno je s dvije do tri mjerne postaje, s ciljem prikupljanja podataka za procjenu rizika i upravljanje rizikom u priljevnim područjima crpilišta vode za piće. Nadzorni monitoring N2 uspostavljen je na 74 mjerne postaje iz programa (Slika 13).



Slika 13. Mjerne postaje nadzornog monitoringa N2 u podzemnim vodama u 2024. godini.

Za potrebe izvješćivanja u Centralni depozitorij podataka WISE – EIONET izdvojeno je 60 mjernih postaja (Tablica 36).

Tablica 36. Raspored postaja nadzornog monitoringa u podzemnim vodama prema vodnim područjima/podslivovima.

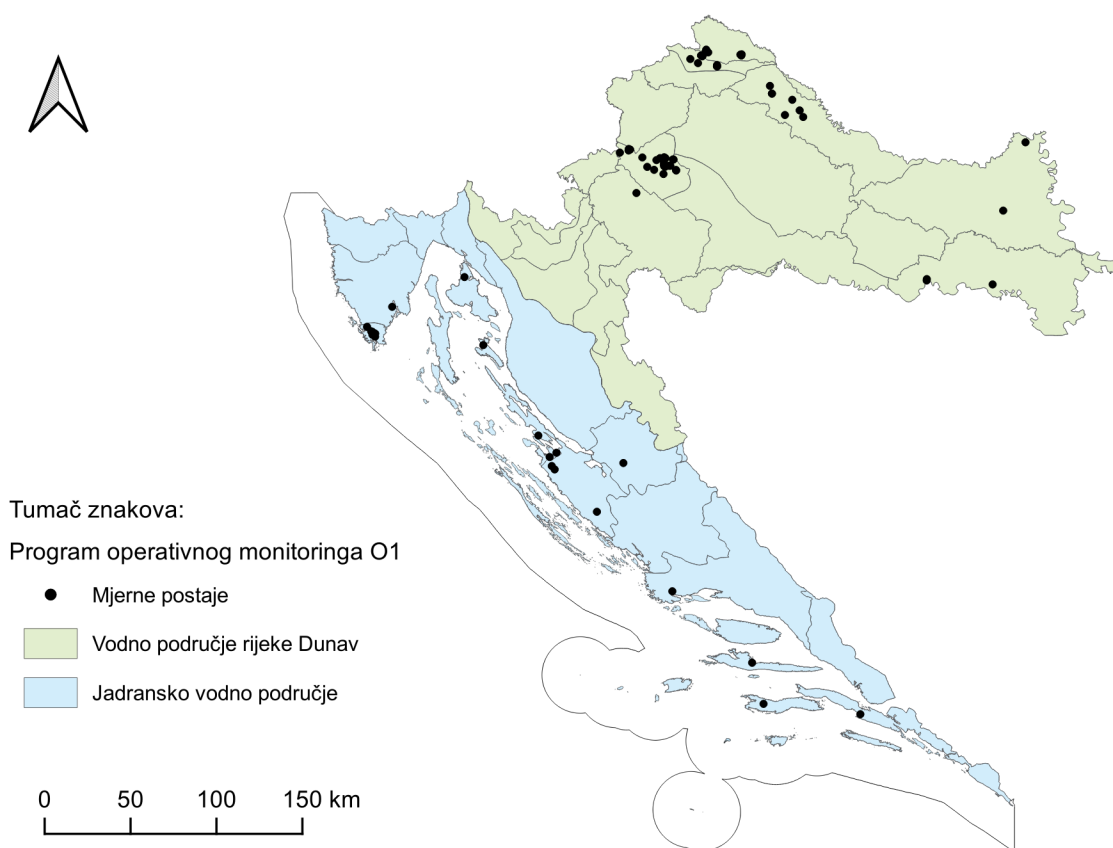
| Vodno područje / podsliv | Broj postaja | Broj postaja WISE - EIONET |
|--|--------------|----------------------------|
| Vodno područje rijeke Dunav, podsliv rijeka Drave i Dunava (aluvijalni vodonosnik) | 68 | 13 |
| Vodno područje rijeke Dunav, podsliv rijeke Save (aluvijalni i krški vodonosnik) | 248 | 26 |
| Jadransko vodno područje (krški vodonosnik) | 78 | 21 |
| UKUPNO | 394 | 60 |

4.3. Operativni monitoring

4.3.1. Program operativnog monitoringa u podzemnim vodama

Program operativnog monitoringa kemijskog stanja podzemnih voda za 2024. godinu se nalazi u Prilogu 4.

Operativni monitoring O1 je uspostavljen u prethodnom planskom razdoblju na mjernim postajama na kojima nije postignuto dobro kemijsko stanje ili je ustanovljen rizik za dobro kemijsko stanje, kao i na mjernim postajama na kojima su utvrđene koncentracije onečišćujućih tvari iznad ili blizu standarda kakvoće odnosno graničnih vrijednosti podzemnih voda (više od 75% standarda kakvoće / graničnih vrijednosti podzemnih voda) te na kojima je utvrđen značajan i rastući trend koncentracija onečišćujućih tvari. Ovaj monitoring se provodi na ukupno 80 mjernih postaja (Slika 14).

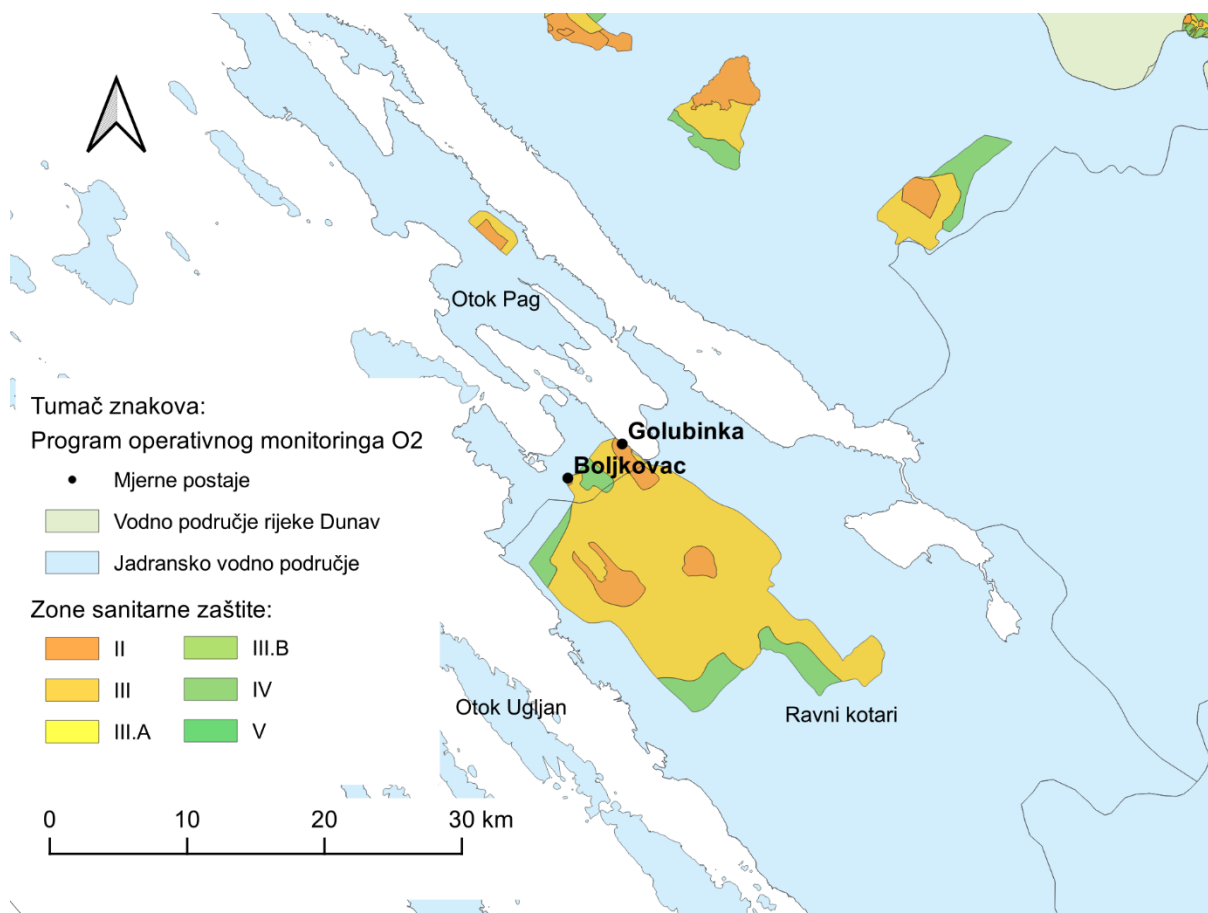


Slika 14. Mjerne postaje operativnog monitoringa O1 u podzemnim vodama u 2024. godini.

Novi operativni monitoring O2 je uspostavljen na mjernim postajama prema kriterijima:

- podzemno vodno tijelo u lošem kemijskom stanju i/ili u riziku nepostizanja dobrog kemijskog stanja i
- (ii) zona javne ili lokalne vodoopskrbe u riziku neusklađenosti sa zdravstvenom ispravnošću vode za ljudsku potrošnju (Slika 15).

Prema Planu upravljanja vodnim područjima 2016. - 2022. godina (Hrvatske vode, 2015) to je samo podzemno vodno tijelo Boljkovac-Golubinka, na kojemu se prate svi pokazatelji lošeg stanja i rizika, prema frekvenciji operativnog monitoringa.

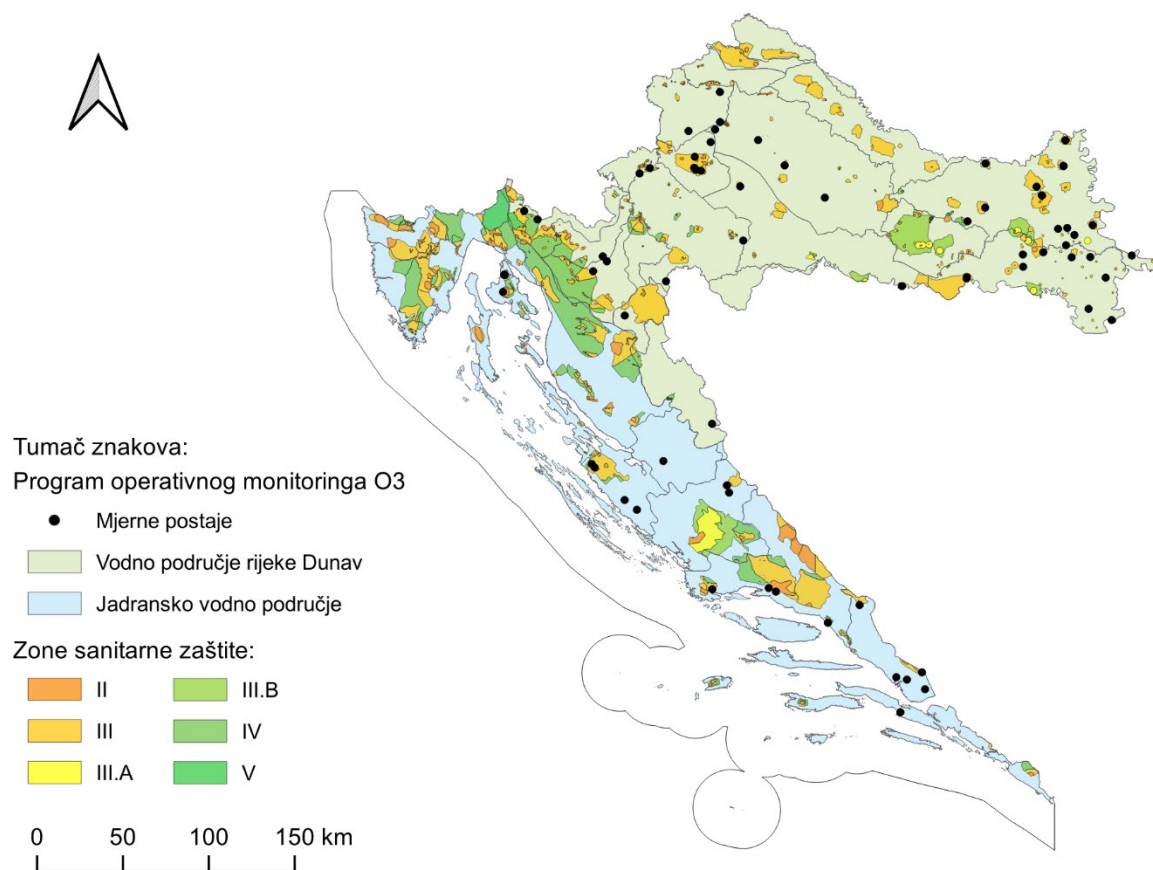


Slika 15. Mjerne postaje operativnog monitoringa O2 u podzemnim vodama u 2024. godini.

Novi operativni monitoring O3 (Slika 16) uspostavljen je u podzemnim vodnim tijelima koja su:

- (i) u dobrom stanju i nisu u riziku nepostizanja dobrog stanja i
- (ii) (ii) u zoni javne ili lokalne vodoopskrbe u riziku neusklađenosti sa zdravstvenom ispravnošću vode za ljudsku potrošnju.

U zonama opskrbe u riziku izabrane su dvije do tri mjerne postaje, ukupno 71 mjerna postaja, na kojima se dodatno ispituju pokazatelji koji uzrokuju rizik neusklađenosti sa zdravstvenom ispravnošću vode za piće.



Slika 16. Mjerne postaje operativnog monitoringa O3 u podzemnim vodama u 2024. godini.

4.3.2. Programi monitoringa u područjima od posebne zaštite voda

Monitoring u ranjivim područjima

Na područjima koja su Odlukom o određivanju ranjivih područja u Republici Hrvatskoj ("Narodne novine", br. 130/12.) određena kao područja ranjiva na nitratre određeno je ukupno 125 mjernih postaja podzemnih voda nadzornog monitoringa, od kojih je 41 postaja operativnog monitoringa. Temeljem rezultata projekta "Utjecaj poljoprivrede na onečišćenje površinskih i podzemnih voda u Republici Hrvatskoj" (Romić i sur., 2014) određene su dodatne 84 postaje smještene u potencijalno ranjivim područjima, koje su također u mreži nadzornog i operativnog monitoringa. Ispituju se nitratri učestalošću četiri do 12 puta godišnje.

5. Pregled odstupanja od Programa usklađenja monitoringa 2022. - 2027.: razlika između planiranog i realiziranog

S obzirom da Plan monitoringa stanja u Republici Hrvatskoj u 2022. godini nije u cijelosti realiziran u 2022. godini, a nerealizirani dio koji se provodi trogodišnjom dinamikom nije prenesen u 2023. godinu, taj dio je prenesen u 2024. godinu zajedno s dijelom koji nije realiziran u 2023. godini.

5.1. Površinske kopnene vode

Na stručnom sastanku na kojem su prisustvovali stručnjaci Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatskih voda i Instituta za vode Josip Juraj Strossmayer održanom početkom 2024. godine o uzorkovanju bioloških elemenata kakvoće na postajama na kojima monitoring nije proveden u 2022. i 2023. godini, utvrđeno je da na nekim postajama nije moguće uzorkovanje bioloških elemenata kakvoće, a na nekima je potrebno prilagoditi vrijeme uzorkovanja u odnosu na propisano. Dio zaključaka koji se odnosi na popis postaja na kojima prirodno nema makrofita i riba te promjene u vremenu i načinu uzorkovanja će detaljno biti napisani u ažuriranoj *Metodologiji uzorkovanja, laboratorijskih analiza i određivanja omjera ekološke kakvoće* iz članka 19. Uredbe o standardu kakvoće voda ("Narodne novine", br. 96/19., 20/23. i 50/23. – ispravak), a ovdje se navode grupe postaja površinskih kopnenih voda:

1. postaje prirodno bez bioloških elemenata kakvoće
2. prirodno povremene rijeke
3. postaje na kojima nema vode zbog antropogenog utjecaja
4. postaje na kojima ima vode, ali nema bioloških elemenata zbog loše lokacije
5. onečišćene postaje
6. ispražnjene akumulacije i
7. postaje na kojima nema makrofita zbog antropogenog utjecaja.

S obzirom na grupe postaja i zadane kriterije, u 2024. godini je potrebno ponoviti uzorkovanje i analizu bioloških elemenata kakvoće na ukupno 30 postaja, od čega fitobentos na 16 postaja, makrofita na dvije postaje, makrozoobentos na 16 postaja i ribe na 14 postaja (Tablica 37). Uzorkovanje i analizu fitoplantona je potrebno na praviti na jednoj mjernoj postaji (16672 Akumulacija Lešće, kod brane) na kojoj ne obavljeno neuspješno uzorkovanje u 2022. godini, odnosno prikupljeno je samo pet, umjesto šest uzoraka fitoplanktona.

Na mjernoj postaji 40119 Jadro, donji tok prema Programu usklađenja monitoringa 2022. - 2027. nije planiran monitoring biote u 2024. godini, ali je dodan naknadno kroz dodatan zahtjev od Hrvatskih voda. Na mjernoj postaji 16453 Mrežnica, Juzbašići je u 2022. godini proveden monitoring biote, ali ulovljena riba je bila premalog habitusa za analizu i prikupljen je nedovoljan broj mekušac te se monitoring biote ponavlja u 2024. godini.

Mjerna postaja 51174 Odra, Novo Čiče je 2023. godini pomaknuta nizvodnije jer nije bilo vode na prvotnoj lokaciji. Ostala je ista šifra, ali je promijenjen naziv i koordinate. Novi naziv je Odra,

Plan monitoringa 2024.

Marekovići. U Programu usklađenja monitoringa 2022. - 2027. naziv je promijenjen u Prilogu 2., ali je stari naziv u popisu postaja u Prilogu 1. Stoga postoji razlika između popisa postaja iz Programa usklađenja monitoringa 2022. - 2027. i Plana monitoringa površinskih i podzemnih voda u 2024. godini gdje je to ispravljeno.

Plan monitoringa 2024.

Tablica 37. Popis postaja i bioloških elemenata kakvoće na kojima se ponavlja uzorkovanje i analiza jer uzorkovanje nije provedeno u 2022. ili 2023. godini, a bilo je planirano Programom usklađenja monitoringa 2022. - 2027.

| Redni broj | Šifra postaje | Naziv postaje | Nadzorni monitoring | Operativni monitoring | Tip prirodnog vodnog tijela | Tip znatno promijenjenog ili umjetnog vodnog tijela | Tip vodnog tijela za ocjenu | Fitoplankton | Fitobentos | Makrofiti | Makrozoobentos | Ribe |
|------------|---------------|--|---------------------|-----------------------|-----------------------------|---|-----------------------------|--------------|------------|-----------|----------------|------|
| 1. | 10011 | Sava, nizvodno od utoka Kupe, Lukavec | da | da | HR-R_5C | HR-K_4 | HR-K_4 | | | | | |
| 2. | 10436 | Šumetlica, uzvodno od Visoke Grede | | da | HR-R_2B | | HR-R_2B | | | da | | |
| 3. | 10440 | Lufinja, Karasno (Sičice) | | da | HR-R_3B | HR-K_6C | HR-K_6C | | da | | da | da |
| 4. | 10441 | Mačkovac - Lufinja, Dolina | | da | HR-R_2A | HR-K_4 | HR-K_4 | | da | | da | |
| 5. | 13504 | Vučjak | | da | HR-R_2A | | HR-R_2A | | | | | da |
| 6. | 15254 | Šovarnica, V. Zdenci | | da | HR-R_2A | | HR-R_2A | | da | | da | |
| 7. | 15358 | Zlenin, Vrbovec | | da | HR-R_2A | | HR-R_2A | | da | | da | |
| 8. | 15384 | Prašnica, Poljana Križevačka | | da | HR-R_2B | | HR-R_2B | | da | | da | |
| 9. | 15450 | Gračenica, Donja Gračenica | | da | HR-R_2A | | HR-R_2A | | da | | da | |
| 10. | 15451 | Križ, Novoselec | | da | HR-R_2A | | HR-R_2A | | da | | da | |
| 11. | 15454 | Liplenica, Šušnjari | | da | HR-R_2B | | HR-R_2B | | da | | da | |
| 12. | 15487 | Dubovac, Gređani Okučanski | | da | HR-R_2A | | HR-R_2A | | da | | da | |
| 13. | 15595 | Rajna, na cesti Vrbovec - Lonjica | | da | HR-R_2A | | HR-R_2A | | da | | da | |
| 14. | 15596 | Dulepski potok, Luka Vrbovečka - most | | da | HR-R_2B | | HR-R_2B | | da | | da | |
| 15. | 16230 | Crna rijeka, Vorkapići, prije utoka u Kupu | | da | HR-R_2A | | HR-R_2A | | | | | da |
| 16. | 16231 | Gradusa, Gradusa Posavska | | da | HR-R_2B | | HR-R_2B | | da | | da | |
| 17. | 16560 | Žumberačka reka, uz cestu prema Japetiću | da* | da | HR-R_6 | | HR-R_6 | | | | | da |
| 18. | 16672 | Akumulacija Lešće, kod brane | | da | HR-R_7 | HR-AD_19 | HR-AD_19 | da | | | | |
| 19. | 30017 | Trbuhovica | | da | HR-R_10A | | HR-R_10A | | | | | da |
| 20. | 30028 | Gerovčica, gornji tok | | da | HR-R_6 | | HR-R_6 | | da | | da | da |
| 21. | 30045 | Sijaset-Kolan, Sv. Križ | | da | HR-R_16A | | HR-R_16A | | | | | da |
| 22. | 31009 | Krvar, most na cesti Motovun - Pazin | | da | HR-R_17 | | HR-R_17 | | | | | da |
| 23. | 40200 | Zrmanja, Butiga | da | | HR-R_13 | | HR-R_13 | | | | | da |

Plan monitoringa 2024.

| Redni broj | Šifra postaje | Naziv postaje | Nadzorni monitoring | Operativni monitoring | Tip prirodnog vodnog tijela | Tip znatno promijenjenog ili umjetnog vodnog tijela | Tip vodnog tijela za ocjenu | Fitoplankton | Fitobentos | Makrofita | Makrozoobentos | Ribe |
|------------|---------------|--|---------------------|-----------------------|-----------------------------|---|-----------------------------|--------------|------------|-----------|----------------|------|
| 24. | 40214 | Rivina Jaruga, Pavasovići | | da | HR-R_16B | | HR-R_16B | | | | | da |
| 25. | 40217 | Akumulacija Donji Bazen, Razovac | | da | HR-R_13 | HR-AD_15B | HR-AD_15B | | da | | da | |
| 26. | 40221 | Vodotok Bokanjac, prije ulaska u tunel | | da | HR-R_16B | HR-K_10 | HR-K_10 | | | | | da |
| 27. | 40318 | Bašćica, uzvodno od Posedarja | | da | HR-R_16B | | HR-R_16B | | | | | da |
| 28. | 40321 | Akumulacija Vlačine | | da | HR-R_16B | HR-AD_16B | HR-AD_16B | | da | | da | |
| 29. | 40426 | Suvova, Donje Postinje | | da | HR-R_16A | | HR-R_16A | | da | da | da | da |
| 30. | 51174 | Odra, Marekovići | | da | HR-R_2A | | HR-R_2A | | | | | da |

5.2. Prijelazne i priobalne vode

Biološki element kakvoće makrozoobentos u 2023. godini nije bilo moguće uzorkovati na tri mjerne postaje te ga je potrebno uzorkovati i analizirati u 2024. godini. Postaje za uzorkovanje i analizu makrozoobentosa koje su dodane u Plan monitoringa površinskih i podzemnih voda u 2024. godini su: 70031 FP-O43a/BB-O43a, 70131 FP-O38/BB-O38 i 70121 FP-O39/BB-O39.

5.3. Podzemne vode

Na mjernim postajama na kojima nisu uzeti uzorci u 2023. godini jer su zarušene, blindirane ili oštećenih piezometara, nije moguće uzeti uzorke niti u 2024. godini te su stoga isključene iz Plana monitoringa površinskih i podzemnih voda u 2024. godini. Takve postaje su sljedeće: 18222, 26754, 26791, 26794, 26802 i 52111.

6. Literatura

- "Narodne novine", br. 33/11. Odluka o određivanju područja voda pogodnih za život slatkovodnih riba.
- "Narodne novine", br. 66/19., 84/21., 47/23. Zakon o vodama.
- "Narodne novine", br. 76/18. Uredba o nacionalnim obvezama smanjenja emisija određenih onečišćujućih tvari u zraku.
- "Narodne novine", br. 79/22. Odluka o određivanju osjetljivih područja.
- "Narodne novine", br. 80/19. Uredba o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže.
- "Narodne novine", br. 96/19., 20/23. i 50/23. – ispravak. Uredba o standardu kakvoće voda.
- "Narodne novine", br. 130/12. Odluka o određivanju ranjivih područja u Republici Hrvatskoj.
- Europska komisija, 1977. Konvencija o zaštiti Sredozemnog mora od onečišćenja (Barcelonska konvencija). Službeni list Europske unije L240:3-11.
- Europska komisija, 1997. Konvencija o suradnji na zaštiti i održivoj uporabi rijeke Dunav (Konvencija o zaštiti rijeke Dunav). Službeni list Europske unije 11(6):31-55.
- 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, 2003. Monitoring under the Water Framework Directive; Guidance Document No. 7. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg, 153.
- 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, 2016. Direktiva (EU) 2016/2284 Europskog parlamenta i Vijeća od 14. prosinca 2016. o smanjenju nacionalnih emisija određenih atmosferskih onečišćujućih tvari, o izmjeni Direktive 2003/35/EZ i stavljanju izvan snage Direktive 2001/81/EZ. Službeni list Europske unije, Bruxelles.
- Europska komisija, 2020a. Direktiva (EU) 2020/2184 Europskog parlamenta i Vijeća od 16. prosinca 2020. o kvaliteti vode namijenjene za ljudsku potrošnju (preinaka). Službeni list Europske unije, Bruxelles.
- Europska komisija, 2020b. Nitratna Direktiva 91/676/EEC: Stanje i trendovi vodenog okoliša i poljoprivredne prakse Direktive o zaštiti voda od onečišćenja uzrokovanog nitratima iz poljoprivrednih izvora (91/676/EEZ). Razvojni vodič za izvješća država članica (Status and trends of aquatic environment and agricultural practice. Development guide for Member States' reports). Publications Office, Bruxelles.
- Europska komisija, 2022. Provedbena odluka Komisije (EU) 2022/1307 od 22. srpnja 2022. 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, Luxembourg.
- HRN EN ISO 5667-3:2018, Kvaliteta vode - Uzorkovanje - 3. dio: Čuvanje i rukovanje uzorcima vode (ISO 5667-3:2018; EN ISO 5667-3:2018).
- HRN EN ISO 5667-6:2016, Kvaliteta vode - Uzorkovanje - 6. dio: Upute za uzorkovanje vode rijeka i potoka (ISO 5667-6:2014; EN ISO 5667-6:2016).
- HRN EN ISO 5667-19:2008, Kakvoća vode - Uzorkovanje - 19. dio: Smjernice za uzorkovanje u morskim sedimentima (ISO 5667-19:2004; EN ISO 5667-19:2004).
- HRN EN ISO/IEC 17025:2017, Opći zahtjevi za osposobljenost ispitnih i umjernih laboratorija (ISO/IEC 17025:2017; EN ISO/IEC 17025:2017).
- HRN ISO 5667-4:2016, Kvaliteta vode - Uzorkovanje - 4. dio: Upute za uzorkovanje vode prirodnih i umjetnih jezera (ISO 5667-4:2016).
- HRN ISO 5667-9:2001, Kakvoća vode - Uzorkovanje - 9. dio: Smjernice za uzorkovanje morske vode.
- HRN ISO 5667-11:2001, Kakvoća vode - Uzorkovanje - 11. dio: Smjernice za uzorkovanje podzemnih voda (ISO 5667-11:1993).
- HRN ISO 5667-20:2011, Kvaliteta vode - Uzorkovanje - 20. dio: Upute za uporabu podataka uzrokovanja u odlučivanju -- Sukladnost s граниčnim vrijednostima i klasifikacijskim sustavima (ISO 5667-20:2008).
- Hrvatske vode, 2015. Plan upravljanja vodnim područjima 2016. - 2021. (River Basin Management Plan 2016 - 2021). Hrvatske vode, Zagreb, Hrvatska, 545.
- Hrvatske vode, 2023a. Plan upravljanja vodnim područjima do 2027. (River Basin Management Plan up to 2027). Hrvatske vode, Zagreb, 648.
- Hrvatske vode, 2023b. Program usklađenja monitoringa 2022. - 2027. Hrvatske vode, Zagreb, 124.
- Miliša M, Gligora Udovič M i Žutinić P, 2019. Izrada kriterija za određivanje stupnjeva trofije stajaćica i tekućica. Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska.
- Romić D, Husnjak S, Mesić M, Salajpal K, Barić K, Poljak M, Romić M, Konjačić M, Vnućec I, Bakić H, Bubalo M, Zovko M i Matijević L, 2014. Utjecaj poljoprivrede na onečišćenje površinskih i podzemnih voda u Republici Hrvatskoj. Agronomski fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb.

POPIS ELEKTRONSKIH PRILOGA

Prilog 1. Pregled mjernih postaja u rijekama i jezerima u 2024. godini

Prilog 2. Plan monitoringa površinskih kopnenih voda 2024. godina

Prilog 2.A Plan nadzornog monitoringa u rijekama i jezerima u 2024. godini

Prilog 2.B Plan operativnog monitoringa u rijekama i jezerima u 2024. godini

Prilog 2.C Plan monitoringa u područjima od posebne zaštite voda rijeka i jezera i program praćenja učinaka onečišćenja zraka na slatkovodne ekosustave u 2024. godini

Prilog 2.D Plan monitoringa sedimenta na postajama za dugoročno praćenje trenda u rijekama i jezerima u 2024. godini

Prilog 3. Plan monitoringa prijelaznih i priobalnih voda i teritorijalnog mora 2024. godina

Prilog 3.A Plan nadzornog monitoringa priobalnih voda u 2024. godini

Prilog 3.B Plan operativnog monitoringa prijelaznih voda u 2024. godini

Prilog 3.C Plan operativnog monitoringa priobalnih voda u 2024. godini

Prilog 3.D Plan monitoringa u područjima podložnima eutrofikaciji u 2024. godini

Prilog 3.E Plan nadzornog monitoringa u teritorijalnom moru u 2024. godini

Prilog 4. Plan monitoringa podzemnih voda 2024. godina