

JJS



Plan monitoringa površinskih i podzemnih voda u 2023. godini

Autori:

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

Fotografije na naslovnici:

Crna rijeka, NP Plitvička jezera
Jezero Kozjak, NP Plitvička jezera
Jadransko more, Dugi otok
Ušće rijeke Cetine
U Velikom vrilu - izvor rijeke Cetine

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 donose plan monitoringa.

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

U Zagrebu, 15. siječnja 2024.

Ravnatelj

izv. prof. dr. sc. Mario Šiljeg

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	18
2.4. Nadzorni monitoring	20
2.4.1. Plan nadzornog monitoringa.....	20
2.4.2. Plan monitoringa trendova prioriternih tvari u sedimentu i bioti.....	22
2.4.3. Plan monitoringa tvari s Popisa praćenja	25
2.4.4. Programi monitoringa prema međunarodnim konvencijama i bilateralnim ugovorima i sporazumima.....	27
2.4.5. Praćenje učinaka onečišćenja zraka na slatkovodne ekosustave.....	36
2.5. Operativni monitoring.....	37
2.5.1. Program operativnog monitoringa.....	37
2.5.2. Prošireni operativni monitoring za praćenje utjecaja EU projekta „Sustav obrane od poplava u slivu rijeke Kupe - karlovačko i sisačko područje“	39
2.5.3. Prošireni operativni monitoring za praćenje utjecaja uklanjanja viška nanosa iz rijeke Drave s ciljem smanjenja rizika od poplava.....	42
2.5.4. Programi monitoringa u područjima od posebne zaštite voda.....	45
3. Monitoring stanja prijelaznih i priobalnih voda i teritorijalnog mora	49
3.1. Elementi ekološkog stanja	52
3.2. Elementi kemijskog stanja	55
3.3. Nadzorni monitoring	59
3.3.1. Plan nadzornog monitoringa.....	59
3.3.2. Plan monitoringa trendova prioriternih tvari u sedimentu i bioti.....	60
3.4. Operativni monitoring.....	60
3.4.1. Plan operativnog monitoringa.....	61
3.4.2. Planovi monitoringa u područjima od posebne zaštite voda	61
4. Monitoring stanja podzemnih voda	63
4.1. Elementi kemijskog stanja	64

4.2.	Nadzorni monitoring	67
4.2.1.	Program nadzornog monitoringa u podzemnim vodama	67
4.3.	Operativni monitoring.....	70
4.3.1.	Program operativnog monitoringa u podzemnim vodama	70
4.3.2.	Programi monitoringa u područjima od posebne zaštite voda.....	72
5.	Pregled odstupanja od Programa usklađenja monitoringa 2022. - 2027.: razlika između planiranog i realiziranog	73
5.1.	Površinske kopnene vode	73
6.	Literatura	75
	POPIS ELEKTRONSKIH PRILOGA	77

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.	27
Slika 3. Mjerne postaje operativnog monitoringa u kopnenim površinskim vodama. O – mjerne postaje operativnog monitoringa, N/O – mjerne postaje operativnog i nadzornog monitoringa.	38
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)).	40
Slika 5. Mjerne postaje proširenog operativnog monitoringa za praćenje utjecaja uklanjanja viška nanosa iz rijeke Drave (Preuzeto iz Hrvatske vode (2023b)).	43
Slika 6. Mjerne postaje u vodama pogodnima za život slatkovodnih riba.	45
Slika 7. Mjerne postaje u područjima očuvanja značajnim za ptice (POP) i u područjima očuvanja značajnim za vrste i stanišne tipove (POVS).....	47
Slika 8. Mjerne postaje u područjima podložnim eutrofikaciji i ranjivim na nitrate.....	48
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)).	50
Slika 11. Mjerne postaje nadzornog i operativnog monitoringa u priobalnim vodama i teritorijalnom moru (Preuzeto iz Hrvatske vode (2023b)).	51
Slika 12. Mjerne postaje nadzornog monitoringa N1 u podzemnim vodama u 2023. godini.	68
Slika 13. Mjerne postaje nadzornog monitoringa N2 u podzemnim vodama u 2023. godini.	69
Slika 14. Mjerne postaje operativnog monitoringa O1 u podzemnim vodama u 2023. godini.	70
Slika 15. Mjerne postaje operativnog monitoringa O2 u podzemnim vodama u 2023. godini.	71
Slika 16. Mjerne postaje operativnog monitoringa O3 u podzemnim vodama u 2023. godini.	72

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.	17

Tablica 8. Pokazatelji stanja u vodama pogodnima za život slatkovodnih riba i godišnja učestalost ispitivanja.....	18
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).....	19
Tablica 11. Pokazatelji eutrofikacije u rijekama i jezerima.....	19
Tablica 12. Opseg monitoringa elemenata kakvoće na postajama nadzornog monitoringa u površinskim kopnenim vodama u 2023. godini.	22
Tablica 13. Mjerne postaje nadzornog monitoringa za praćenje sadržaja prioriternih tvari u bioti u 2023. godini.....	23
Tablica 14. Mjerne postaje i godišnja učestalost ispitivanja koncentracija tvari s IV. Popisa praćenja u 2023. i 2024. godini.....	26
Tablica 15. Mjerne postaje na prekograničnim rijekama između Hrvatske i Mađarske.	28
Tablica 16. Lista pokazatelja i godišnja učestalost ispitivanja međudržavnih vodotoka između Hrvatske i Mađarske.	29
Tablica 17. Mjerne postaje na prekograničnim vodotocima između Hrvatske i Slovenije.....	30
Tablica 18. Lista pokazatelja i godišnja učestalost ispitivanja međudržavnih vodotoka između Hrvatske i Slovenije.....	31
Tablica 19. Mjerne postaje u međunarodnoj mreži TNMN.	32
Tablica 20. Lista pokazatelja i godišnja učestalost ispitivanja vode na TNMN postajama.	32
Tablica 21. Mjerne postaje za izračun unosa opterećenja s kopna (LBS program).....	34
Tablica 22. Lista pokazatelja i godišnja učestalost ispitivanja na LBS mjernim postajama.	34
Tablica 23. Mjerne postaje nadzornog i operativnog monitoringa za praćenje učinaka onečišćenja zraka na slatkovodne ekosustave.....	37
Tablica 24. Opseg monitoringa elemenata kakvoće na postajama operativnog monitoringa u površinskim kopnenim vodama u 2023. godini.	38
Tablica 25. Program proširenog operativnog monitoringa za praćenje utjecaja projekta „Sustav obrane od poplava u slivu rijeke Kupe - karlovačko i sisačko područje“	41
Tablica 26. Program proširenog operativnog monitoringa za praćenje uklanjanja viška nanosa iz rijeke Drave s ciljem smanjenja rizika od poplava.	44
Tablica 27. Mjerne postaje nadzornog i operativnog monitoringa u tijelima površinskih voda na kojima se nalaze zahvati vode namijenjene ljudskoj potrošnji.	46
Tablica 28. Pokazatelji/indeksi ekološkog stanja za biološke elemente kakvoće u prijelaznim i priobalnim vodama i učestalost ispitivanja.	52
Tablica 29. Pokazatelji/indeksi ekološkog stanja za fizikalno - kemijske elemente kakvoće u prijelaznim i priobalnim vodama i učestalost ispitivanja.....	53
Tablica 30. Dodatni pokazatelji i godišnja učestalost ispitivanja.....	54
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).....	56
Tablica 32. Plan nadzornog i operativnog monitoringa za praćenje trendova prioriternih i drugih onečišćujućih tvari u bioti i sedimentu u priobalnim vodama u 2023. godini.	60
Tablica 33. Osnovni podaci o grupiranim tijelima podzemnih voda.	63
Tablica 34. Pokazatelji kemijskog stanja podzemnih voda i godišnja učestalost ispitivanja.	64

Tablica 35. Dodatni pokazatelji u podzemnim vodama i godišnja učestalost ispitivanja.	65
Tablica 36. Raspored postaja nadzornog monitoringa u podzemnim vodama prema vodnim područjima/podslivovima.	69
Tablica 37. Popis postaja i bioloških elemenata kakvoće na kojima nije provedeno uzorkovanje i analiza u 2022. godini, a bilo je planirano Programom usklađenja monitoringa 2022. - 2027.	74

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 2023. 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 prioritete 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.	

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 će biti prenesen u 2024. godinu zajedno s dijelom koji nije realiziran u 2023. godini.

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 2023.

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 2023.

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 2023.

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-trikloretan (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.
Mankozeb (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
Tetrazonazol	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
Klindamicin	18323-44-9	SPE-LC-MS-MS	44 ⁹
Ofloksacin	82419-36-1	SPE-UPLC-MS-MS	26 ⁹
Metformin ⁶	657-24-9	SPE-LC-MS-MS	156000 ⁹
Guanilurea ⁶	141-83-3		100000 ⁹
<i>Tvari za zaštitu od sunca⁷</i>			
Butil-metoksidibenzoilmetan	70356-09-1	SPE-LC-MS-MS/ESI	3000 ⁹
Oktokrilen	6197-30-4	SPE-LC-MS-MS/ESI	266 ⁹
Benzofenon-3	131-57-7	SPE-LC-MS-MS/ESI	670 ⁹

¹ Sve se tvari moraju pratiti u cijelovitim uzorcima vode

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

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

⁸Najviša prihvatljiva granica detekcije

⁹Najviša 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.
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 prerfringens</i> (broj/100 ml)	+	12/god.
Bisfenol A (µg/l)	+	12/god.

Uranij ukupni ($\mu\text{g/l}$)	+	12/god.
Bromati ($\mu\text{g/l}$)	+	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 a ($\mu\text{g/l}$)	+*	+
BPK ₅ (mg/l O_2)	+	+
Otopljeni kisik/zasićenje kisika (mg/l O_2)	+	+
Prozirnost (m)		+

*mjeri se u 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	Jezera
Ukupni dušik (mg/l N)	+	+
Ukupni fosfor (mg/l P)	+	+
Klorofil a ($\mu\text{g/l}$)		+
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 2023. 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:

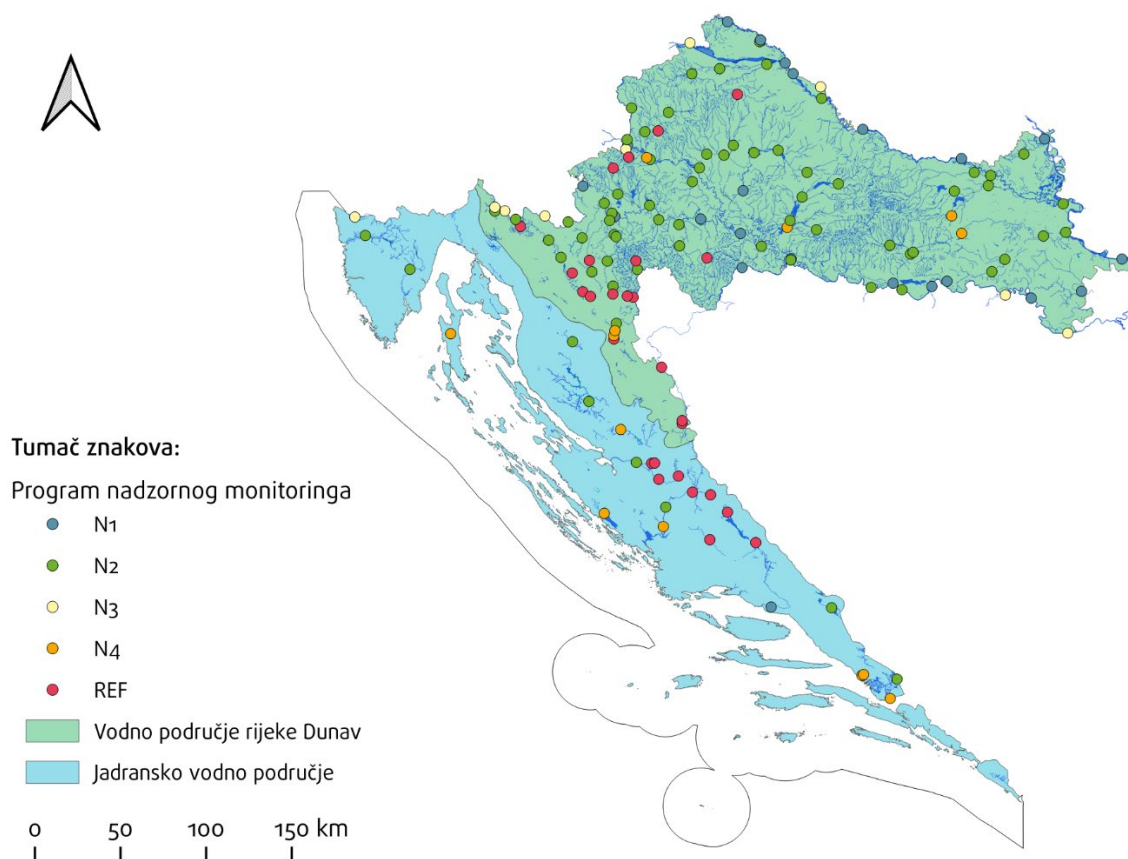
- mjerne postaje u rijekama s površinom sliva većom od 2.500 km², uključujući i rijeke čija je površina sliva nešto manja, ali je procijenjeno da je sliv značajan (Korana, Karašica, Zrmanja), kriterij N1,
- mjerne postaje na najmanje jednom reprezentativnom vodnom tijelu svake rijeke s površinom većom 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 2023. 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 2023. godini.

Element kakvoće	Ukupan broj postaja	Broj postaja u 2023. godini
Biološki elementi kakvoće		
fitoplankton	16	16
fitobentos	138	137
makrofita	117	45
makrozoobentos	138	137
ribe	138	55
Osnovni fizikalno-kemijski pokazatelji	138	138
Prioritetne i prioritetne opasne tvari u vodi	138	138
Prioritetne i prioritetne opasne tvari u bioti	138	46
Popis praćenja	6	6
Specifične onečišćujuće tvari	138	138

2.4.2. Plan monitoringa trendova prioriternih tvari u sedimentu i bioti

Monitoring prioriternih 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 (Tablica 13). Tamo gdje rezultati monitoringa ukazuju na loše kemijsko stanje, uspostavlja se operativni monitoring prioriternih tvari u bioti jednom godišnje.

Tablica 13. Mjerne postaje nadzornog monitoringa za praćenje sadržaja prioriternih tvari u bioti u 2023. godini.

Redni broj	Šifra	Naziv	Koordinata x	Koordinata y	Nadzorni	Operativni	Tip prirodnog vodnog tijela	Tip znatno promijenjeno g ili umjetnog vodnog tijela	Tip vodnog tijela za ocjenu
1	10001	Sava, nizvodno od Županje	673002	4991292	DA	DA	HR-R_5C	HR-K_4	HR-K_4
2	10003	Sava, nizvodno od utoka Bosne	657883	4993086	DA	DA	HR-R_5C	HR-K_4	HR-K_4
3	10005	Sava, nizvodno od Slavenskog Broda	623786	5001181	DA	DA	HR-R_5C	HR-K_4	HR-K_4
4	10006	Sava, uzvodno od Slavenskog Broda	614961	4998153	DA	DA	HR-R_5C	HR-K_4	HR-R_5C
5	10007	Sava, nizvodno od utoka Orljave, Sl. Kobaš	597423	4996200	DA	DA	HR-R_5C	HR-K_4	HR-R_5C
6	10008	Sava, uzvodno od utoka Vrbasa, Davor	579425	4997532	DA	DA	HR-R_5C	HR-K_4	HR-R_5C
7	10010	Sava, Jasenovac, uzvodno od utoka Une	532602	5014401	DA	DA	HR-R_5C	HR-K_4	HR-K_4
8	10011	Sava, nizvodno od utoka Kupe, Lukavec	503043	5029060	DA	DA	HR-R_5C	HR-K_4	HR-K_4
9	10021	Sava, nizvodno od utoka Vrbasa, Pričac	592255	5000010	DA	DA	HR-R_5C	HR-K_4	HR-R_5C
10	10100	Sava, Račinovci	694409	4970869	DA	DA	HR-R_5C	HR-K_4	HR-K_4
11	12002	Bosut, Apševci	702475	4995332	DA	DA	HR-R_3D	HR-K_3B	HR-K_3B
12	12300	Biđ, most na cesti Velika Kopanica-Vrpolje	650025	5006777	DA	DA	HR-R_3C	HR-K_2B	HR-K_2B
13	12511	Jošava, nizvodno od Đakova	657594	5013956	DA	DA	HR-R_3C		HR-R_3C
14	13002	Orljava, most u Pleternici	602381	5017081	DA	DA	HR-R_4A		HR-R_4A
15	13004	Orljava, uzvodno od Požege	590317	5022183	DA	DA	HR-R_4A		HR-R_4A
16	13200	Londža, most u Pleternici	604003	5018043	DA	DA	HR-R_3C	HR-K_2B	HR-K_2B
17	14001	Una, most na utoku	532402	5013598	DA	DA	HR-R_4B		HR-R_4B
18	14002	Una, Hrvatska Kostajnica	503908	5009127	DA	DA	HR-R_4B		HR-R_4B
19	14004S	Una, izvorište Donja Suvaja	468879	4918093	DA		HR-R_12		HR-R_12
20	14006	Una, kod izvorišta Loskun	456858	4950894	DA		HR-R_12		HR-R_12
21	15109	Pakra, Jagma	547435	5031266	DA	DA	HR-R_4A		HR-R_4A
22	15112	Akumulacija Pakra, Banova Jaruga	530317	5032664	DA	DA	HR-R_4A	HR-AP_2B	HR-AP_2B
23	15221	Ilova, Veliko Vukovje	531988	5036664	DA	DA	HR-R_4A		HR-R_4A

Redni broj	Šifra	Naziv	Koordinata x	Koordinata y	Nadzorni	Operativni	Tip prirodnog vodnog tijela	Tip znatno promijenjeno g ili umjetnog vodnog tijela	Tip vodnog tijela za ocjenu
24	15223	Ilova, most na cesti Tomašica - Sokolovac	539014	5050368	DA	DA	HR-R_4A		HR-R_4A
25	15226	Ilova, Maslenjača	560197	5058070	DA		HR-R_4A		HR-R_4A
26	15351	Česma, Obedišće	504550	5054072	DA	DA	HR-R_4B	HR-K_3A	HR-R_4B
27	15353	Česma, Narta	525002	5077717	DA	DA	HR-R_4A	HR-K_2A	HR-R_4A
28	15354	Česma, Siščani	510900	5076318	DA	DA	HR-R_4B	HR-K_3A	HR-K_3A
29	15355	Česma, Pavlovac	541912	5064754	DA		HR-R_4A		HR-R_4A
30	15374	Glogovnica, Koritna	498842	5080622	DA	DA	HR-R_4A	HR-K_2A	HR-K_2A
31	15389	Kamešnica, Kamešnica	501195	5110364	DA		HR-R_1		HR-R_1
32	15591	Zelina, Božjakovina	483260	5075436	DA	DA	HR-R_4A	HR-K_6C	HR-K_6C
33	15592	Spojni kanal Zelina-Lonja-Glogovnica-Česma, crp.st. Poljanski Lu	493331	5074872	DA	DA	HR-R_4A	HR-K_6C	HR-K_6C
34	16100	Sunja, Strmen	515232	5021644	DA	DA	HR-R_4A	HR-K_2A	HR-R_4A
35	30224	Joševica, most na cesti D. Suvaja-Brotinja	468891	4919747	DA		HR-R_6		HR-R_6
36	40200	Zrmanja, Butiga	455172	4885443	DA		HR-R_13		HR-R_13
37	40204	Zrmanja, Berberov Buk	442116	4895311	DA		HR-R_13		HR-R_13
38	40206	Opsenica, Jurjević	432954	4914540	DA		HR-R_10A	HR-AD_1	HR-AD_1
39	40213	Krupa, Manastir	450992	4894757	DA		HR-R_14B		HR-R_14B
40	40218S	Krupa, u selu Mandići, 300 m nizvodno od izvorišta	452787	4894920	DA		HR-R_14A		HR-R_14A
41	40311	Vransko jezero, motel	423307	4865526	DA	DA	HR-J_4		HR-J_4
42	40418S	Krčić, izvorište	485491	4876392	DA		HR-R_16A		HR-R_16A
43	40420	Visovačko jezero, Visovac	457863	4857816	DA	DA	HR-J_5		HR-J_5
44	40422	Krka, Manastir	459260	4869212	DA	DA	HR-R_13A	HR-K_12	HR-K_12
45	40432	Vrba, Ojdanići	485076	4850140	DA		HR-R_11A		HR-R_11A
46	40454	Butišnica, Bulin most	474910	4877930	DA		HR-R_12		HR-R_12

2.4.3. Plan monitoringa tvari s Popisa praćenja

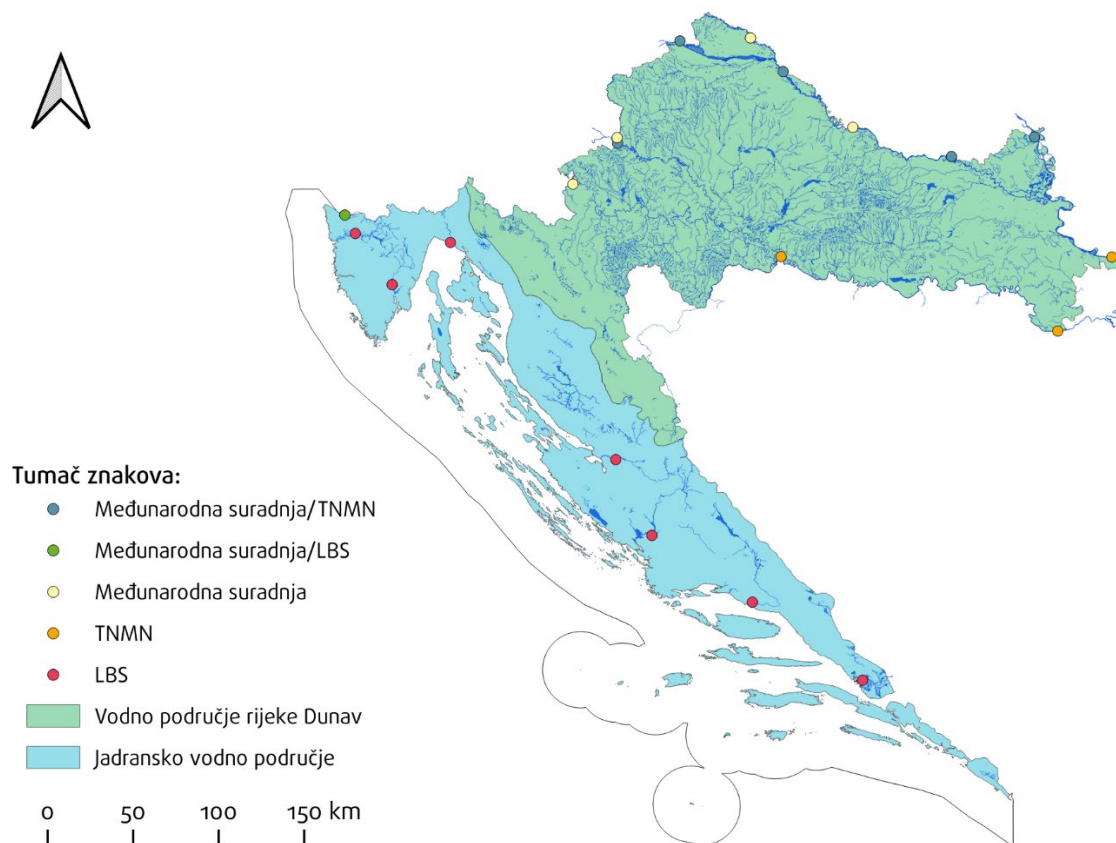
U skladu s člankom 33. Uredbe o standardu kakvoće voda ("Narodne novine", br. 96/19., 20/23. i 50/23. – ispravak), tijekom razdoblja od najmanje 12 mjeseci na reprezentativnim mjernim postajama potrebno je provoditi monitoring Popisa praćenja tvari koje bi mogle predstavljati značajan rizik za vode. 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	Kltrimazol	Flukonazol	Mikonazol	Imazalil	Ipkonazol	Metkonazol	Penkonazol	Proklaraz	Tebukonazol	Tettrakonazol	Venlafaksin i O-	Dimoksistobin	Azoksistobin	Famoksadon	Diflufenikan	Fipronil	Klindamicin	Ofloksacin	Metformin	Guanilurea	Butil-metoksidibenzoilmetan	Oktokrilen	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.		
Električna vodljivost pri 25°C	µS/cm	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
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.		
Dieldrin	µg/l	12/god.	6/god.		
Endrin	µg/l	12/god.	6/god.		
Izodrin	µg/l	12/god.	6/god.		
DDT ukupni	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
4,4' DDT	µg/l	12/god.	6/god.		
1,1,1-trikloreten	µg/l	12/god.	6/god.		
1,2-dikloreten	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

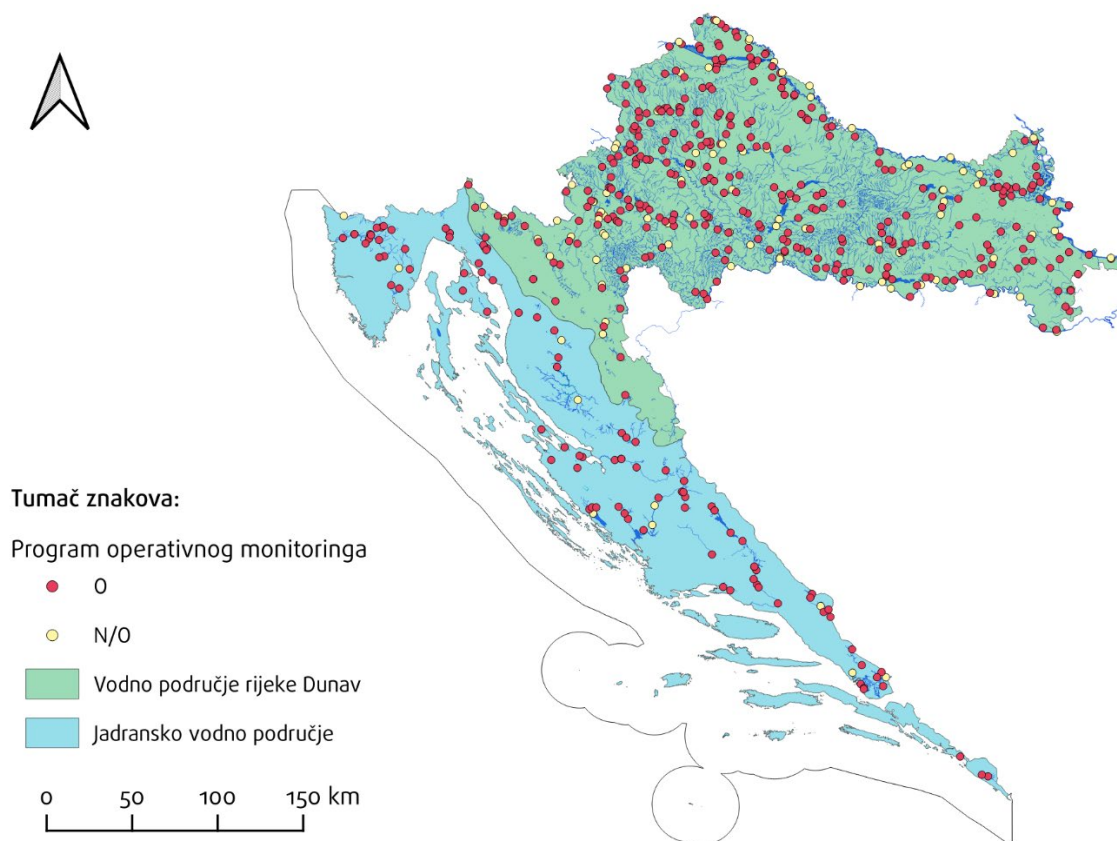
2.5. Operativni monitoring

Prilog 2.B. sadrži Plan operativnog monitoringa površinskih kopnenih voda u 2023. 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 prioritetne i prioritetno 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 2023. godini.

Element kakvoće	Ukupan broj postaja	Broj postaja u 2023. g.
Biološki elementi kakvoće		
fitoplankton	34	18
fitobentos	509	266
makrofita	462	197
makrozoobentos	498	265
ribe	503	211
Osnovni fizikalno - kemijski pokazatelji	516	516
Prioritetne i prioritetne opasne tvari	Ovisi o opterećenju za svaku pojedinačnu tvar	
Specifične onečišćujuće tvari	Ovisi o opterećenju za svaku pojedinačnu tvar	

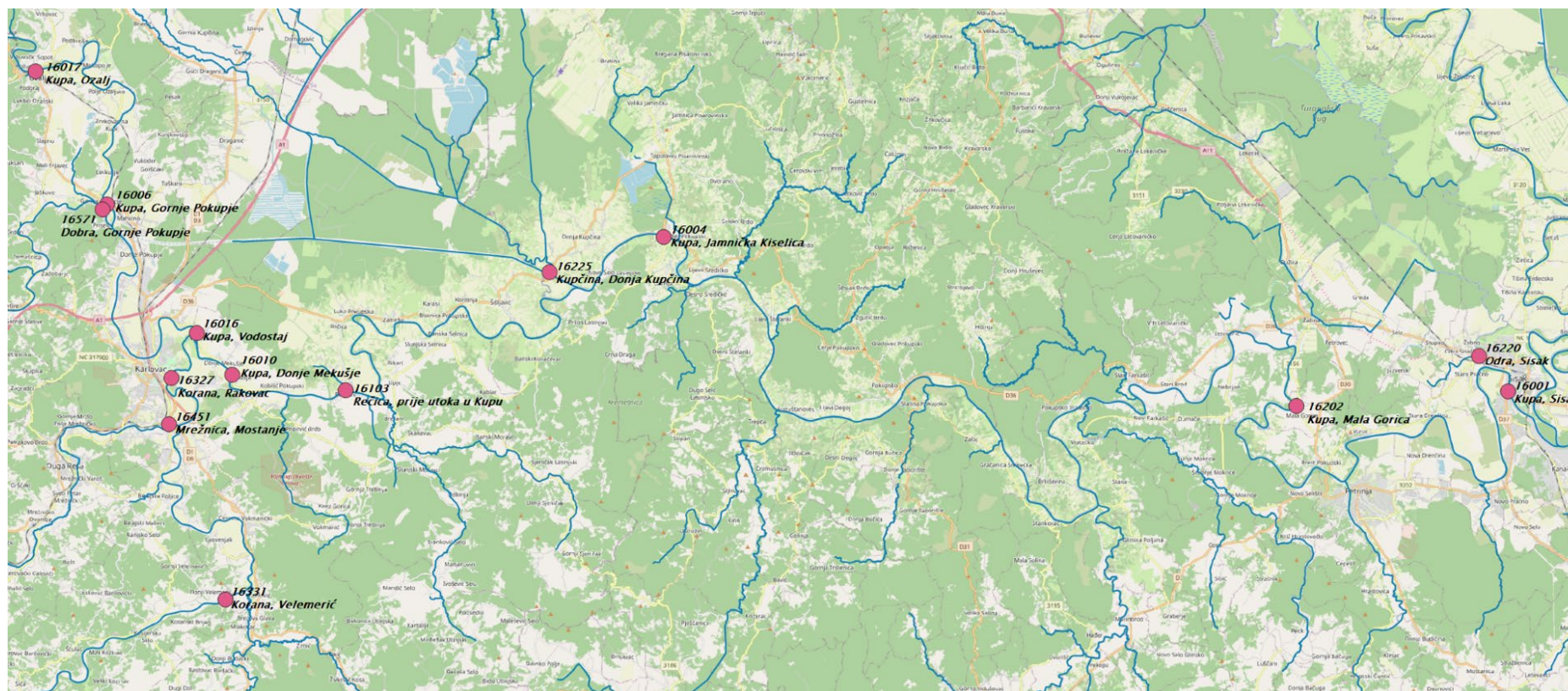
2.5.2. Prošireni operativni monitoring za praćenje utjecaja EU projekta „Sustav obrane od poplava u slivu rijeke Kupe - karlovačko i sisačko područje“

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 2023.



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)).

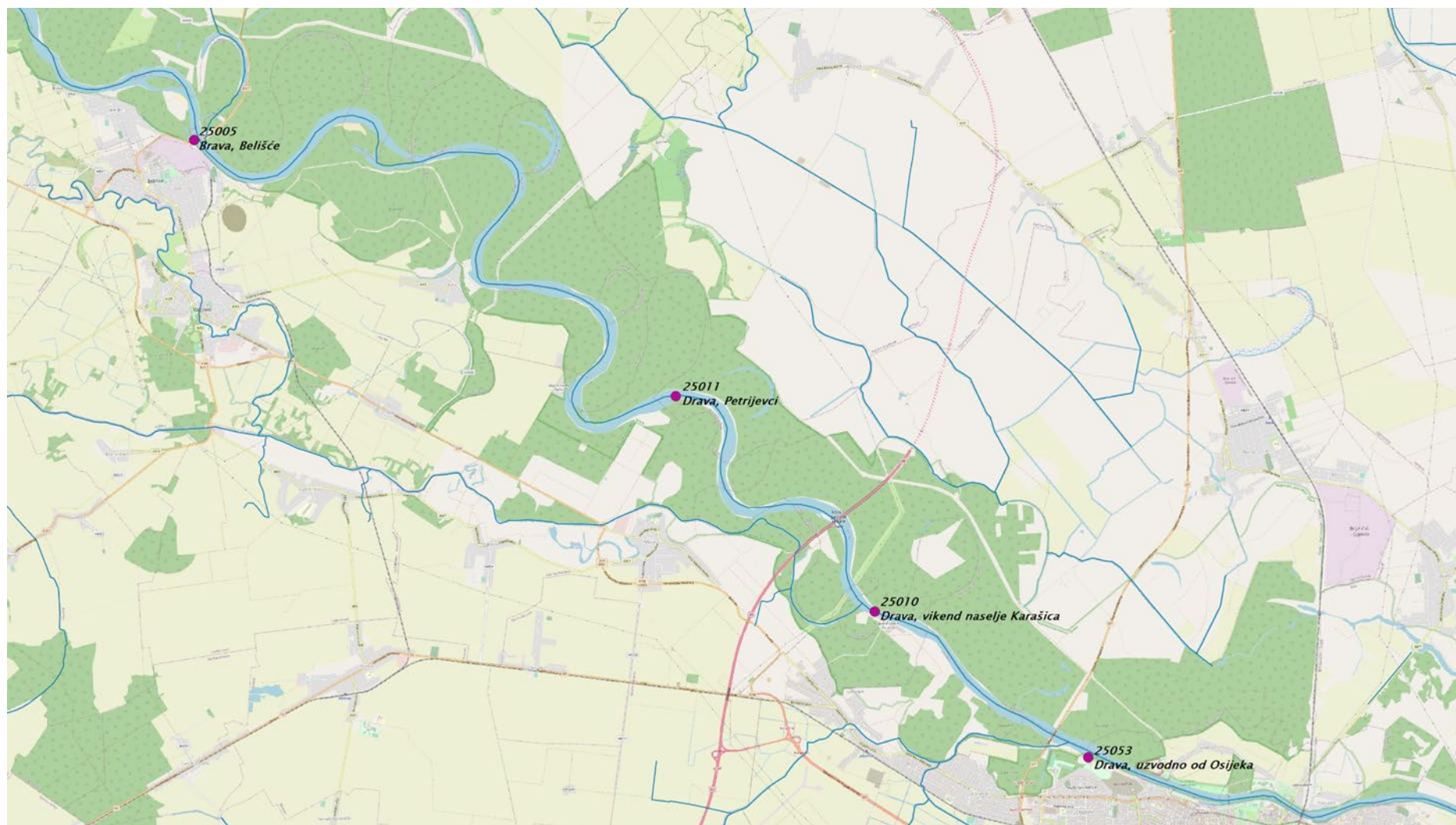
Tablica 25. Program proširenog operativnog monitoringa za praćenje utjecaja projekta „Sustav obrane od poplava u slivu rijeke Kupe - karlovačko i sisačko područje“.

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.

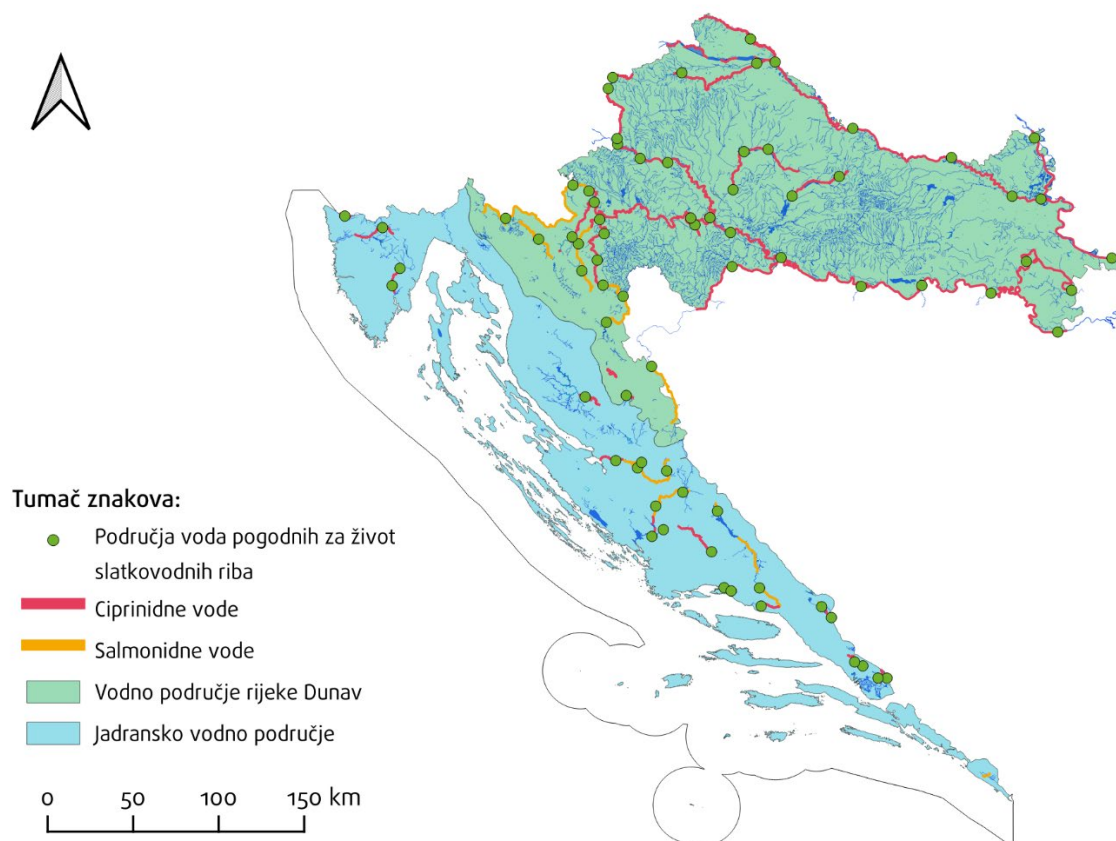
Šifra	Naziv	Koordinata x	Koordinata y	Nadzorni m.	Operativni m.	Svrha monitoringa	Fizikalno-kemijski elementi	Fitobentos	Makrozoobentos	Ribe
25005	Drava, Belišće	649293	5062966	DA	DA	nulto stanje vodnog tijela	12/god.	1/god.	1/god.	1/god.
25011	Drava, Petrijevci	660228	5055474		DA	nulto stanje uzvodno 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 2023. 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

zahaćanje 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 dodatni 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.

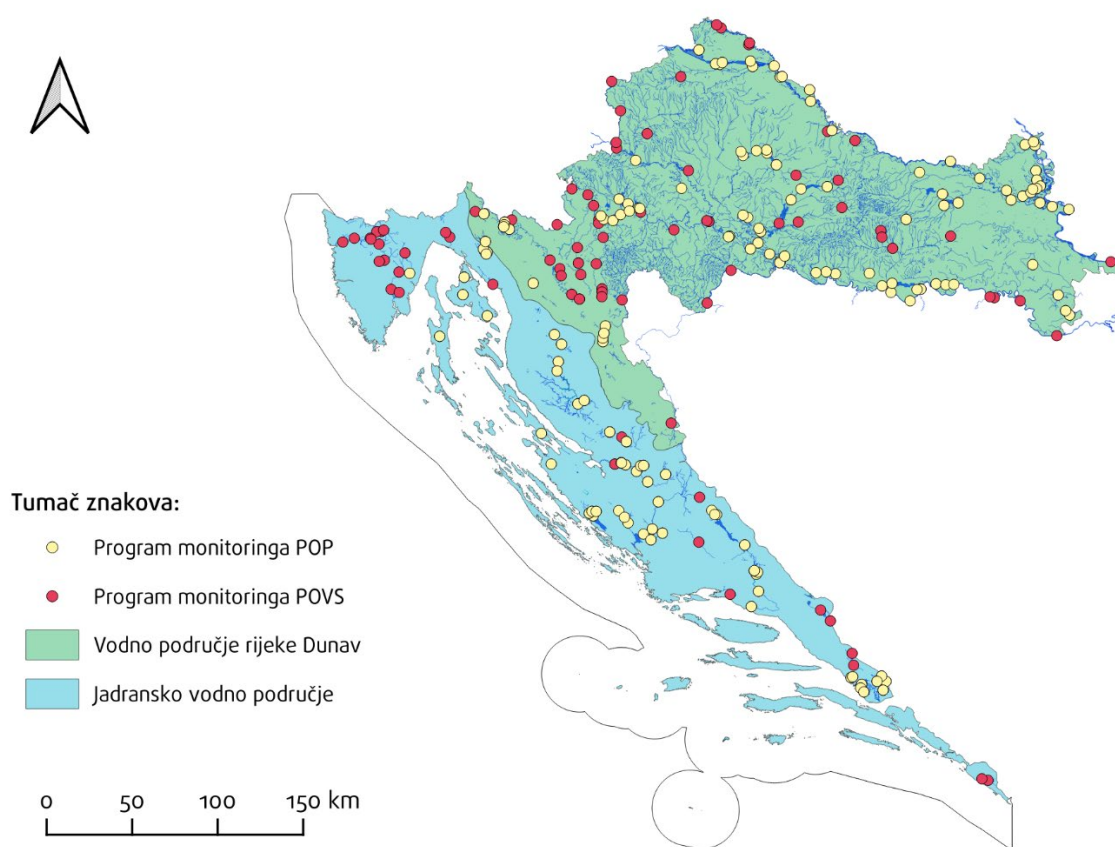
Redni broj	Šifra	Naziv	Koordinata x	Koordinata y	Nadzorni m.	Operativni m.	Tip površinske vode
1.	10433	Akumulacija Bačica, iznad brane	567910	5017959		DA	HR-AP_2B
2.	10434	Šumetlica, uzvodno od vodozahvata, Šibnjak	568647	5025323		DA	HR-R_1
3.	13235	Velika rijeka, Kutjevo (Rikino vrelo)	606323	5038905		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	Slunčica, 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, Čikatina 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).

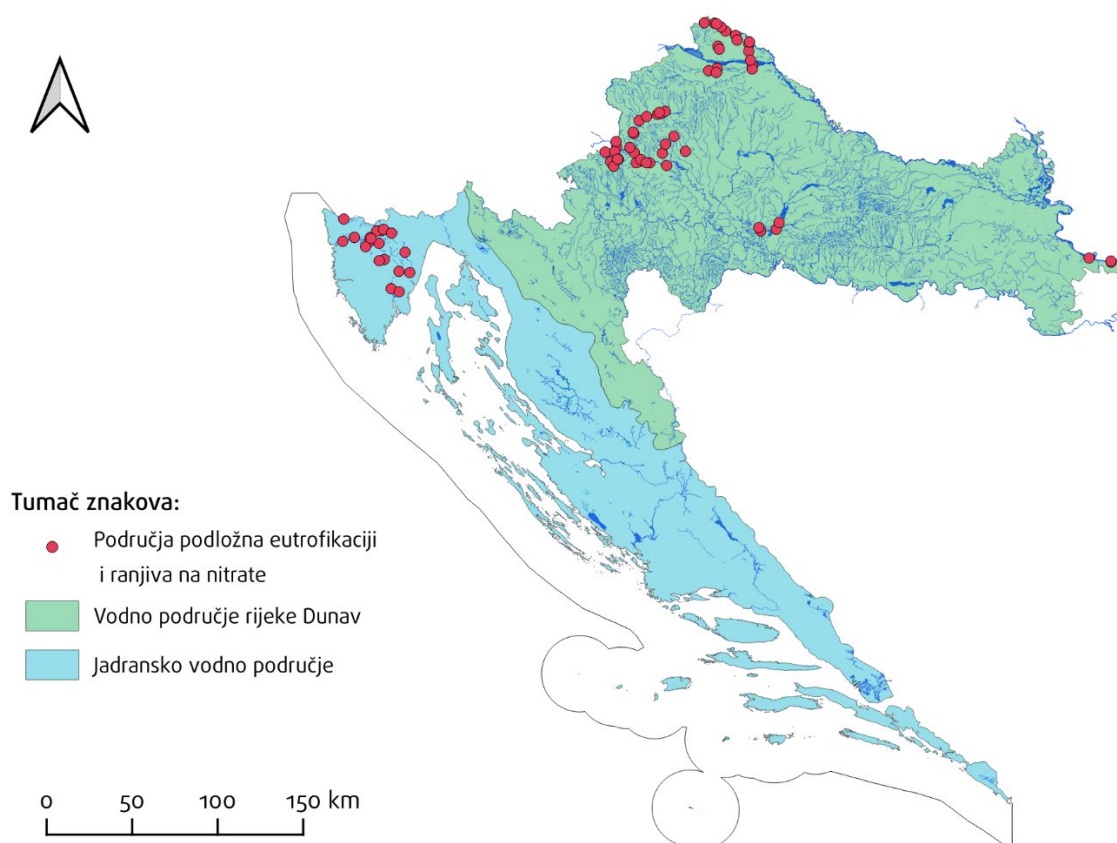
Ranjiva i osjetljiva područja

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

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.

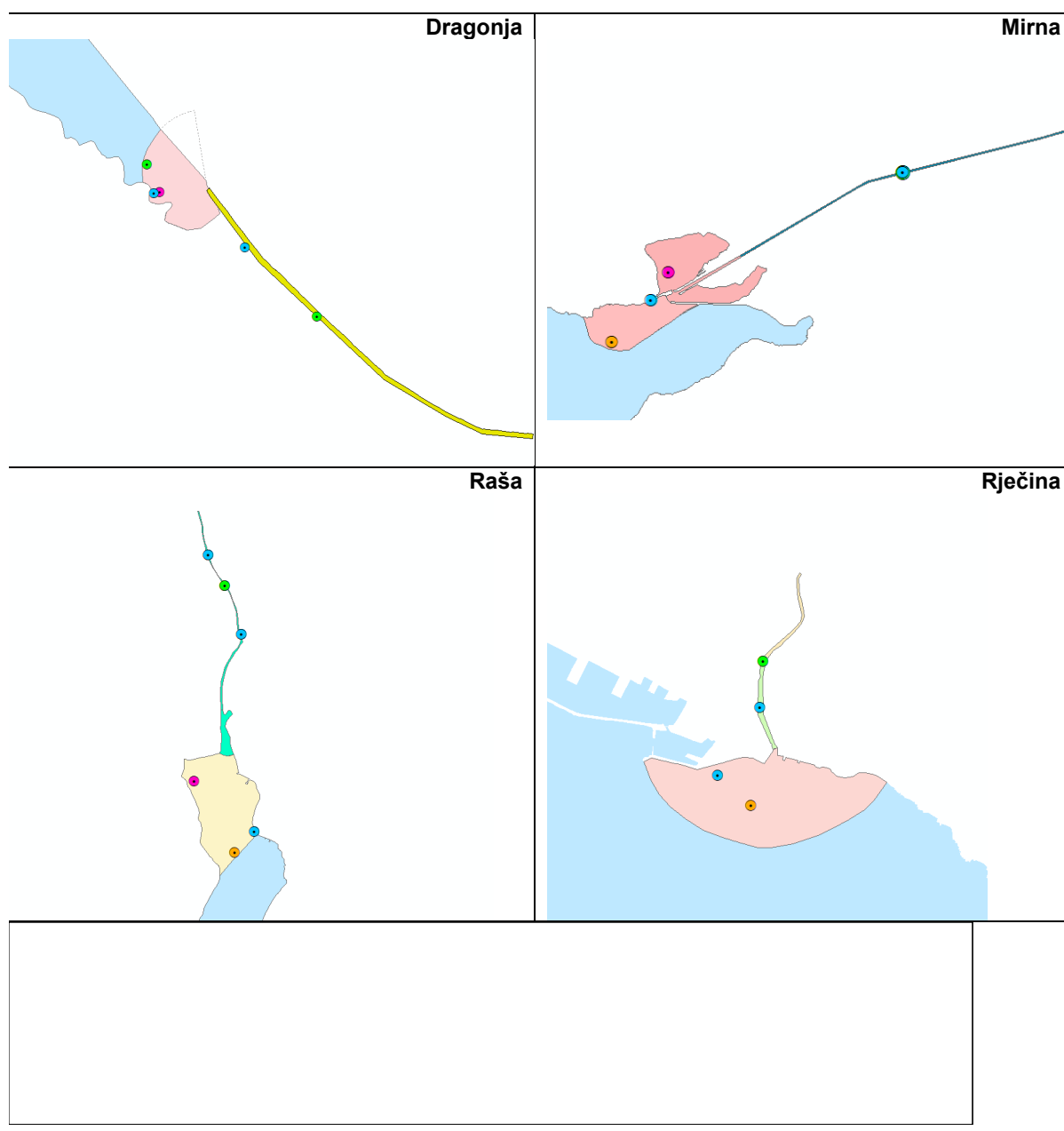
Monitoring stanja voda u ranjivim i osjetljivim područjima provodi se u okviru nadzornog i operativnog monitoringa na 74 mjerne postaje (Slika 8). U skladu s rezultatima projekta „Utjecaj poljoprivrede na onečišćenje površinskih i podzemnih voda u Republici Hrvatskoj“ (Romić i sur., 2014) određeno je 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.



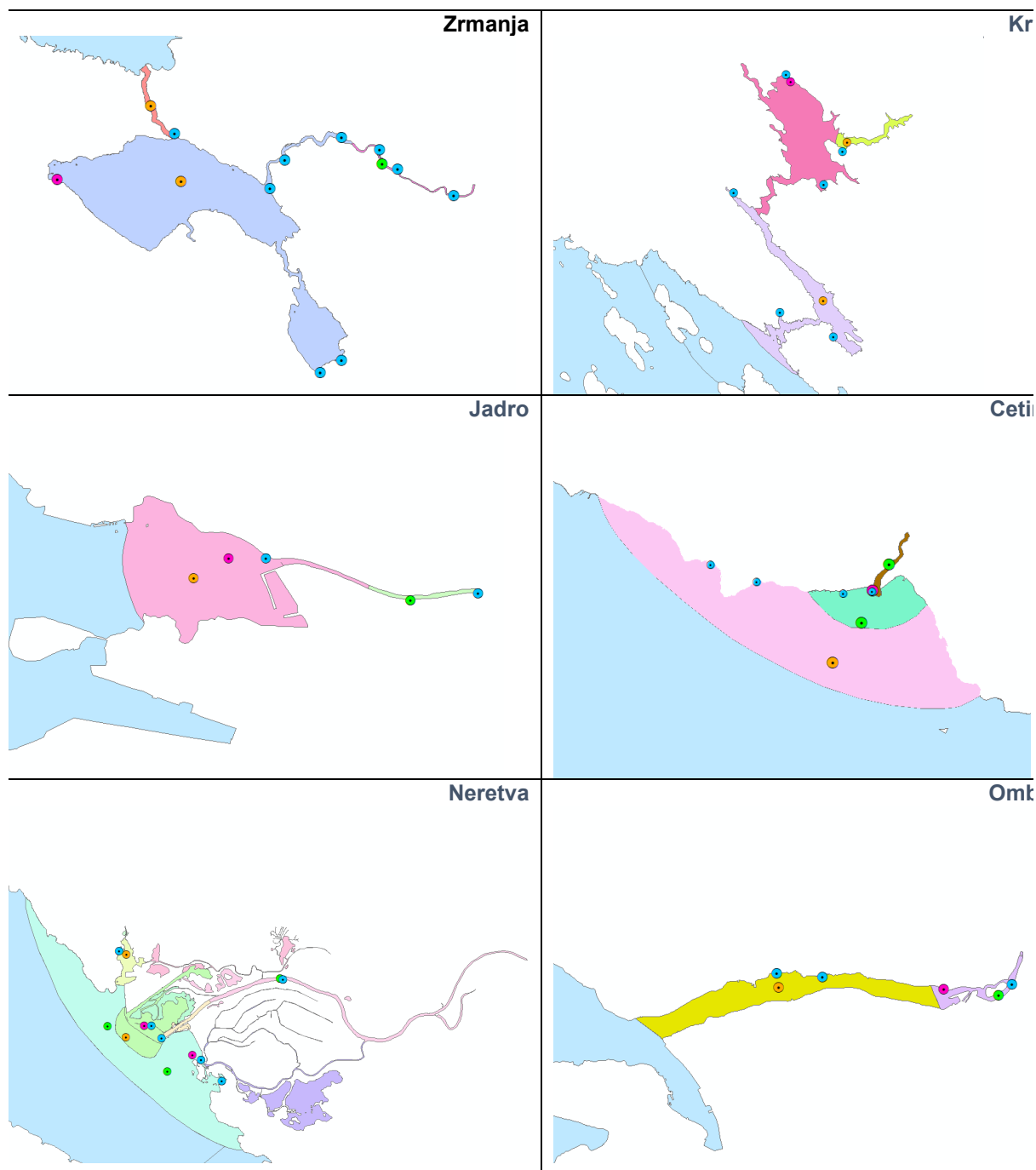
Slika 8. Mjerne postaje u područjima podložnim eutrofikaciji i ranjivim na nitrate.

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 9 postaja teritorijalnog mora (Slika 11).



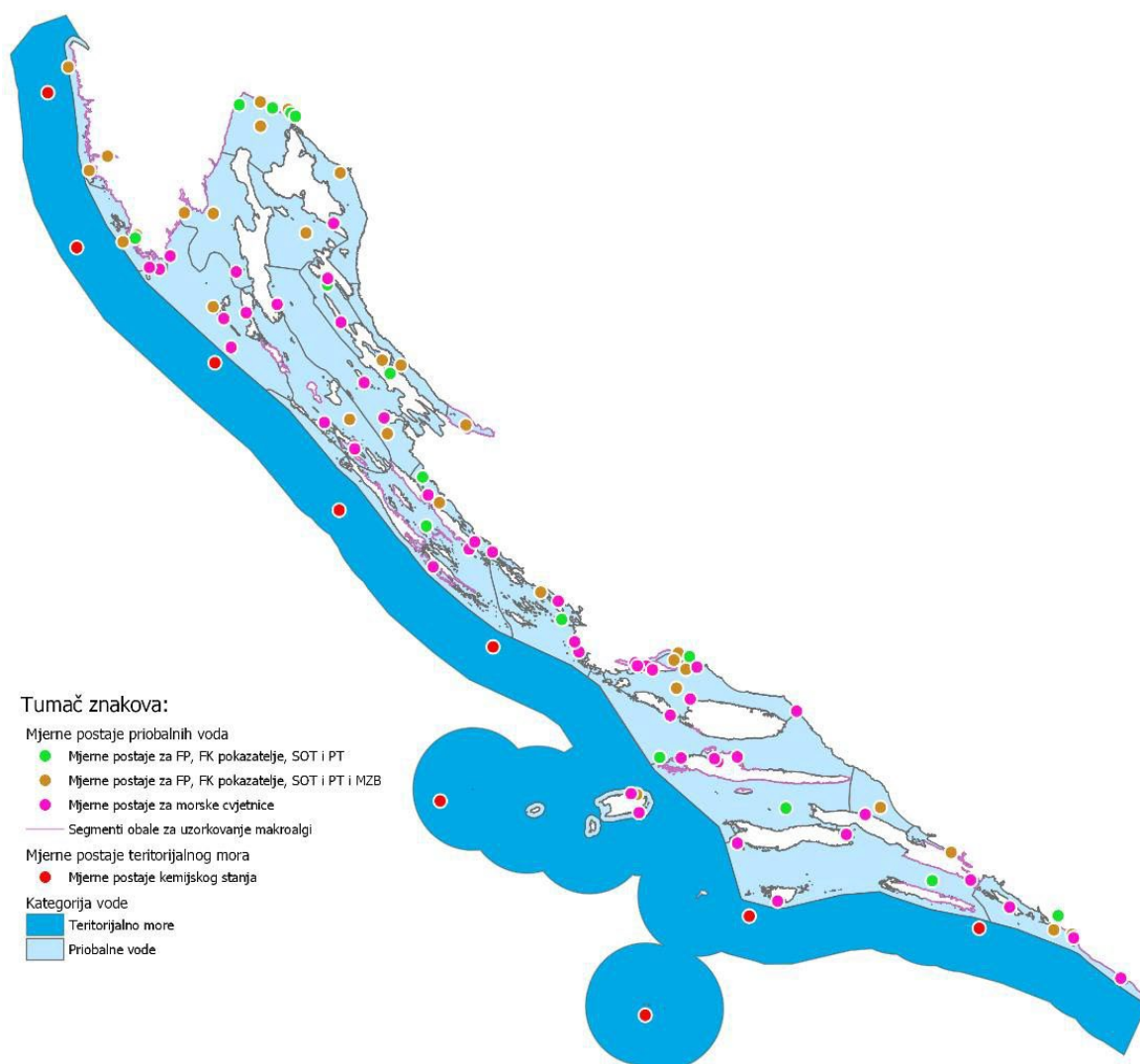
Slika 9. Mjerne postaje nadzornog i operativnog monitoringa u prijelaznim vodama – sjeverni Jadran (Preuzeto iz Hrvatske vode (2023b)).



Tumač znakova:

- Postaje za fizikalno-kemijske pokazatelje, fitoplankton, specifične onečišćujuće i prioritetne tvari i makrozoobentos
- Postaje za fizikalno-kemijske pokazatelje, fitoplankton, specifične onečišćujuće i prioritetne tvari
- Postaje za morske cvjetnice
- Postaje za ribe
- Priobalne vode
- Teritorijalno more
- Državna granica

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).

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
Makrofita - morske cvjetnice	<i>Zostera noltii</i> multimetrijski indeks (ZonoMI)	opća degradacija	1/ svake 3 godine	1/ svake 3 godine
Makrozoobentos	AMBI indeks integriteta morskih bentoskih zajednica	opterećenje organskim tvarima / opća degradacija	1/ svake 3 godine	1/ svake 3 godine

Element kakvoće	Pokazatelj / indeks	Opterećenje na koje ukazuju pojedini biološki indeks	Učestalost ispitivanja u nadzornom m.	Učestalost ispitivanja u operativnom m.
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	Posidonia oceanica 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:

- 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	4/ svake 3 godine	4/god.

Element kakvoće	Pokazatelj / indeks	Učestalost ispitivanja u nadzornom m.	Učestalost ispitivanja u operativnom m.
	Anorganski dušik Ukupni dušik Ortofosfati Ukupni fosfor		(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 prioritete i prioritete opasne tvari. Učestalost mjerenja u vodi se na godišnjoj razini provodi u pravilnim vremenskim razmacima (Tablica 31).

Opseg ispitivanja prioriteta tvari proširen je na biotu (ribe i školjkaše) i sediment te se u sva tri medija prate sve prioritete 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 2023. godine provodi se nadzorni monitoring priobalnih voda.

Plan monitoringa 2023.

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 2023.

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 2023.

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 2023. godinu se nalazi u Prilogu 3.A. Nadzorni monitoring u prijelaznim vodama se ne provodi u 2023. 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 plovnih putova i sl.), gdje je to bilo moguće.

Tijekom 2023. godine provodi se nadzorni monitoring u vodnim tijelima priobalnih voda. Fitoplankton (klorofil *a* i sastav zajednica), prateći fizikalno-kemijski elementi kakvoće i specifične onečišćujuće tvari se ispituju na ukupno 16 mjernih postaja. Za utvrđivanje kemijskog stanja prioritetne tvari u vodi, bioti i sedimentu se također ispituju na 16 mjernih postaja.

Monitoring makrozoobentosa se tijekom 2023. godine provodi na 12 mjernih postaja priobalnih voda koje su također smještene na istim lokacijama kao i mjerne postaje fitoplanktona. Makrofita u priobalnim vodama obuhvaćaju praćenje morske cvjetnice *Posidonia oceanica* i makroalgi. Morske cvjetnice se prate na 22 mjerne postaje, dok se makroalge prate na 16

postaja. Mjerne postaje za cvjetnice, ali i makroalge se nalaze na različitim lokacijama od ostalih postaja jer ovise o dostupnosti biološkog elementa kakvoće.

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 2023. godine se provodi monitoringa biote i sedimenta na 16 mjernih postaja 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 2023. godini.

R. broj	Šifra mjerne postaje	Naziv mjerne postaje	Naziv vodnog tijela	Tip priobalne vode	Nadzorni monitoring	Operativni monitoring ES	Operativni monitoring KS
1.	70031	FP-O43a	O313-RAZ	HR-O3_13	da		da
2.	70071	FP-O15a	O313-STLP	HR-O3_13	da	da	da
3.	70101	FP-O12	O422-VISa	HR-O4_22	da		
4.	70121	FP-O39	O323-RIZ	HR-O3_23	da	da	
5.	70131	FP-O38	O323-RILP	HR-O3_23	da	da	da
6.	70171	FP-O14	O323-BSK	HR-O3_23	da		
7.	70181	FP-O4	O423-MLJK	HR-O4_23	da		
8.	70182	FP-O9	O423-KORK	HR-O4_23	da		da
9.	70183	FP-O2	O423-ELAF	HR-O4_23	da		
10.	70184	FP-O11	O423-HVK	HR-O4_23	da		
11.	70201	FP-O17a	O313-MAZ	HR-O3_13	da	da	da
12.	70203	FP-O16	O313-TGZ	HR-O3_13	da	da	da
13.	70211	FP-O7	O313-NEK	HR-O3_13	da	da	
14.	70221	FP-O5	O313-MMZ	HR-O3_13	da	da	
15.	70231	FP-O1	O313-ŽUC	HR-O3_13	da		
16.	70251	FP-O16a	O313-KZ	HR-O3_13	da	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.

3.4.1. Plan operativnog monitoringa

Plan operativnog monitoringa prijelaznih i priobalnih voda za 2023. godinu se nalazi u Prilozima 3.A i 3.B.

U 2023. 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 2023. godine makroalge i makrozoobentos se prate na tri mjerne postaje.

Operativni monitoring kemijskog stanja prijelaznih voda u 2023. 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 ciburtrin. 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 ciburtrin 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 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,

Plan monitoringa 2023.

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.

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) (μg/l)	4/god. - 6/god.	4/god. - 6/god.
Organoklorovi pesticidi (4,4 DDT, 2,4 DDT, 4,4 DDE, 4,4 DDD, HCB) (μg/l)	4/god.	4/god. - 6/god.
Organoklorovi pesticidi (endosulfan) (μg/l)	4/god.	4/god.
Ciklodienski pesticidi (aldrin) (μg/l)	4/god. - 6/god.	4/god. - 6/god.
Ciklodienski pesticidi (dieldrin, endrin, izodrin) (μg/l)	4/god.	4/god.
Organofosforni pesticidi (dimetoat, pirimifos-metil, klorvenvifos, klorpirifos (klorpirifos-etil), klorpirifos-metil, ometoat, pirimfos-etil, glifosat) (μg/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) (μg/l)	4/god.	4/god.
Specifične onečišćujuće tvari		
Arsen (μg/l)	4/god. - 12/god.	4/god. - 12/god.
Kadmij (μg/l)	4/god. - 12/god.	4/god. - 12/god.
Olovo (μg/l)	4/god. - 12/god.	4/god. - 12/god.
Živa (μg/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 (µg/l)	4/god. - 6/god.	4/god. - 12/god.
Tetrakloretilen (µg/l)	4/god. - 6/god.	4/god. - 12/god.
El. vodljivost (µS/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 °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.
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.

Pokazatelj	Pokazatelj iz DWD	Učestalost ispitivanja u nadzornom monitoringu	Učestalost ispitivanja u operativnom monitoringu
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, benzo(k)fluoranten, benzo(ghi)perilen, indeno(1,2,3- cd)piren) (µg/l)	+	4/god. - 6/god.	4/god. - 6/god.
Akrlamid (µg/l)	+	4/god. - 6/god.	4/god. - 6/god.
Bisfenol A (µg/l)	+	4/god. - 6/god.	4/god. - 6/god.

Pokazatelj	Pokazatelj iz DWD	Učestalost ispitivanja u nadzornom monitoringu	Učestalost ispitivanja u operativnom monitoringu
Lakohlapljivi aromatski ugljikovodici (ksilen ukupni, toluen) (µg/l)	+		4/god.

4.2. Nadzorni monitoring

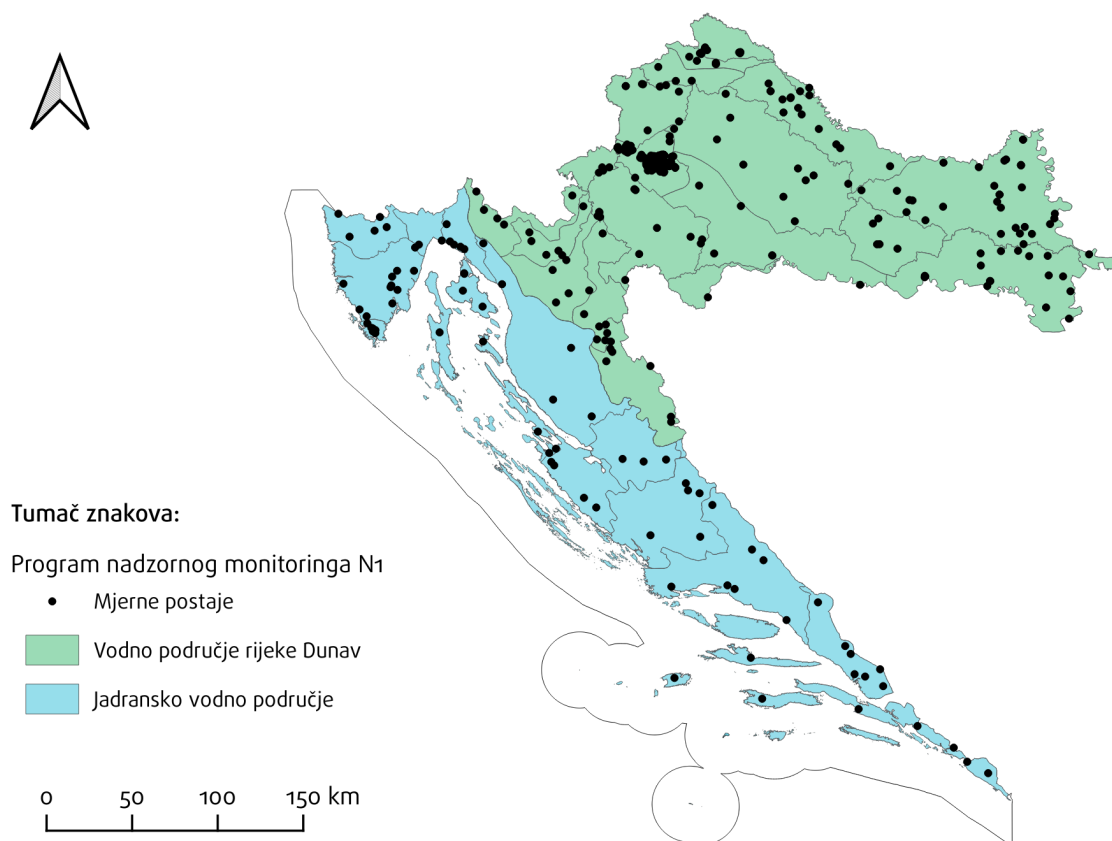
4.2.1. Program nadzornog monitoringa u podzemnim vodama

Program nadzornog monitoringa kemijskog stanja podzemnih voda za 2023. godinu se nalazi u Prilogu 4.

Nadzorni monitoring kemijskog stanja podzemnih voda koristi se za:

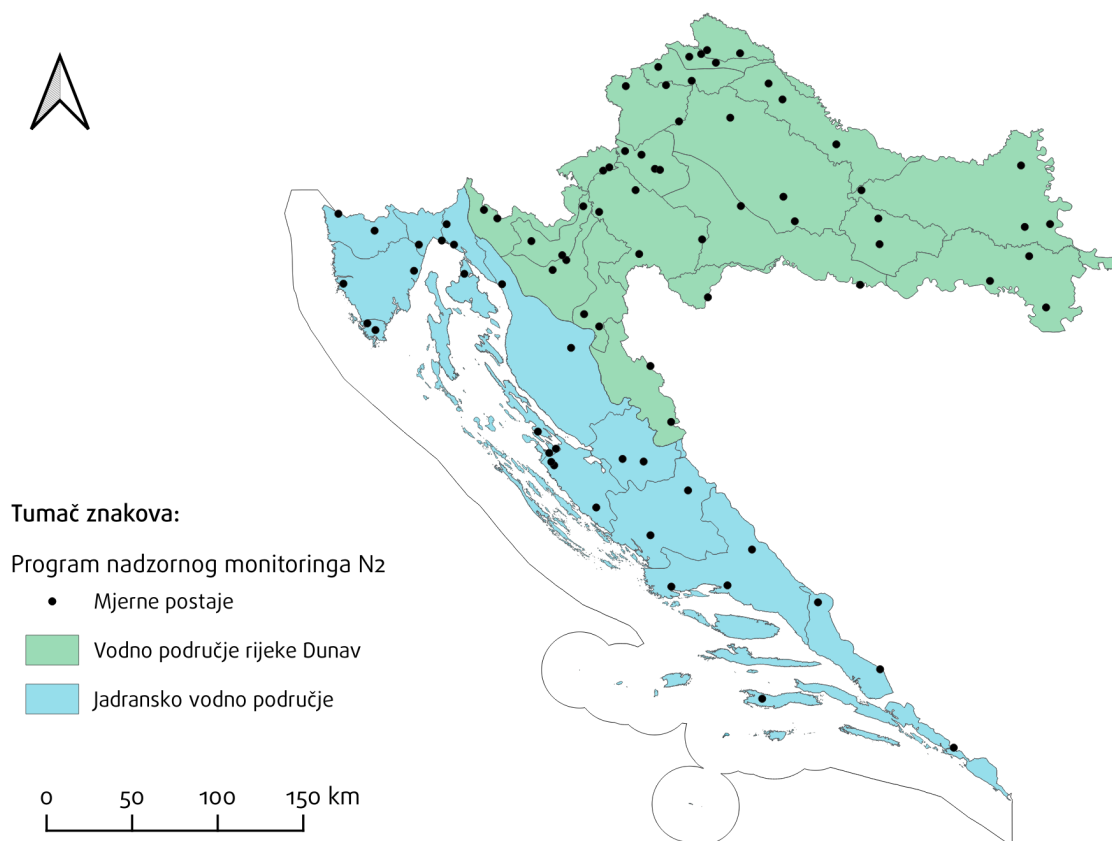
- (i) utvrđivanje kemijskog stanja podzemnih voda u vodnom području i
- (ii) utvrđivanje značajnog trajno rastućeg trenda onečišćenja.

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 2023. 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 2023. 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.

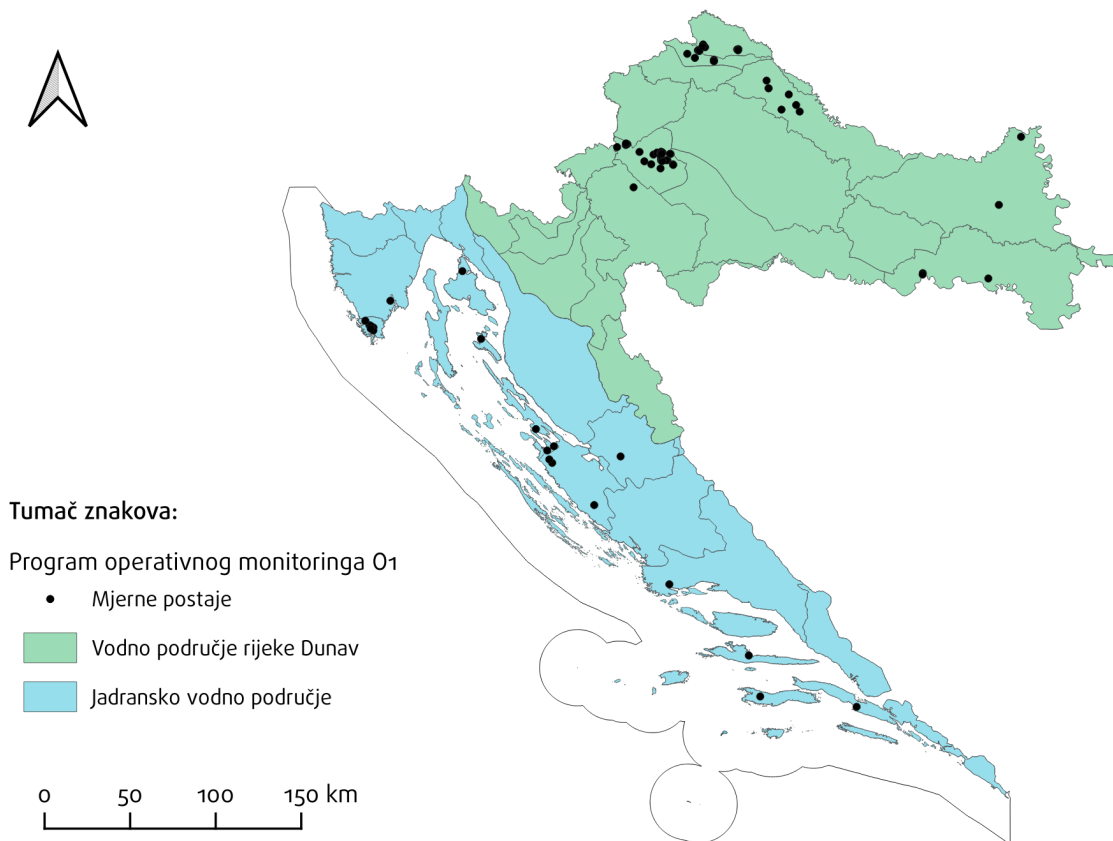
Vodno područje / podsliv	Broj postaja	Broj postaja WISE - EIONET
Vodno područje rijeke Dunav, podsliv rijeka Drave i Dunava (aluvijalni vodonosnik)	68	13
Vodno područje rijeke Dunav, podsliv rijeke Save (aluvijalni i krški vodonosnik)	248	26
Jadransko vodno područje (krški vodonosnik)	78	21
UKUPNO	394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

4.3. Operativni monitoring

4.3.1. Program operativnog monitoringa u podzemnim vodama

Program operativnog monitoringa kemijskog stanja podzemnih voda za 2023. 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).

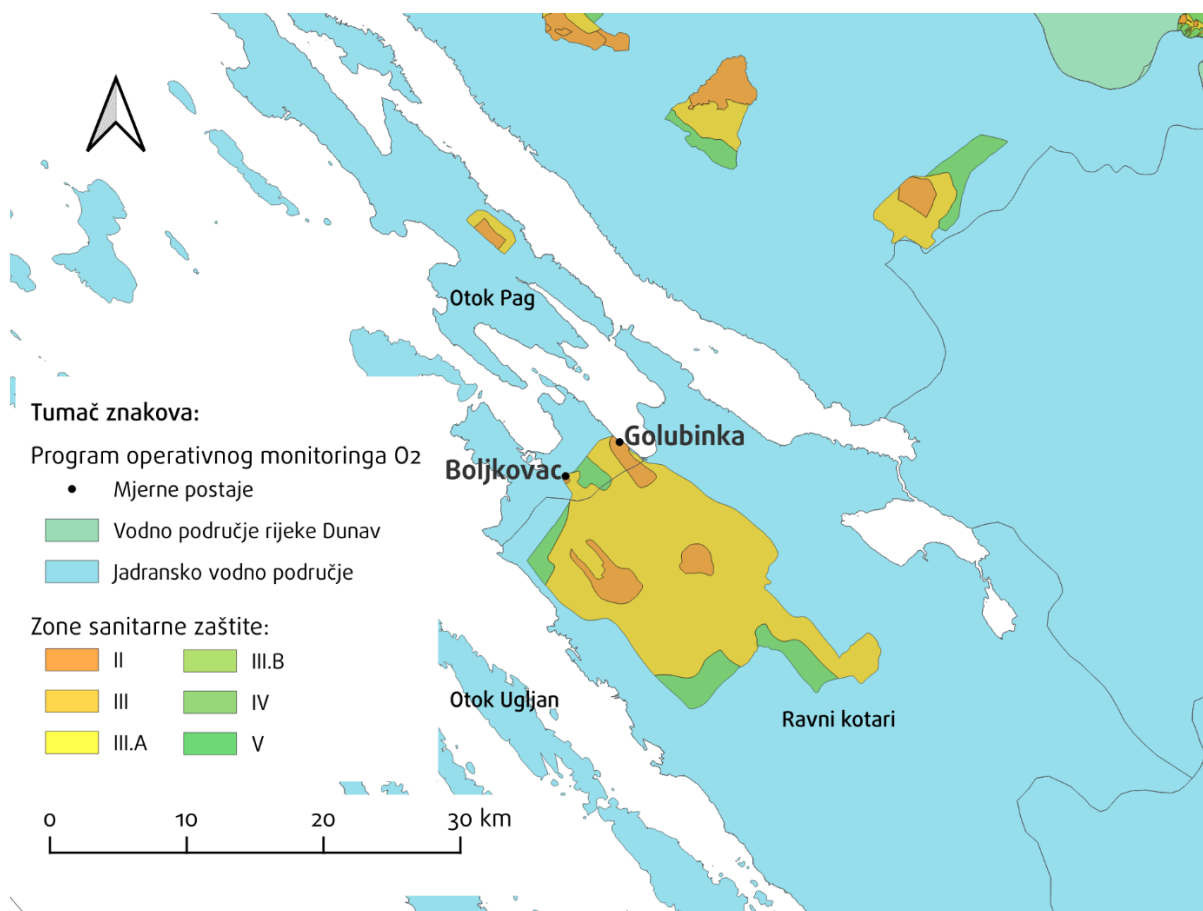


Slika 14. Mjerne postaje operativnog monitoringa O1 u podzemnim vodama u 2023. godini.

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

- (i) podzemno vodno tijelo u lošem kemijskom stanju i/ili u riziku nepostizanja dobrog kemijskog stanja i
- (ii) (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 (Hrvaske vode, 2015) to je samo podzemno vodno tijelo Boljkovac-Golubinka, na kojemu se prate svi pokazatelji lošeg stanja i rizika, prema frekvenciji operativnog monitoringa.

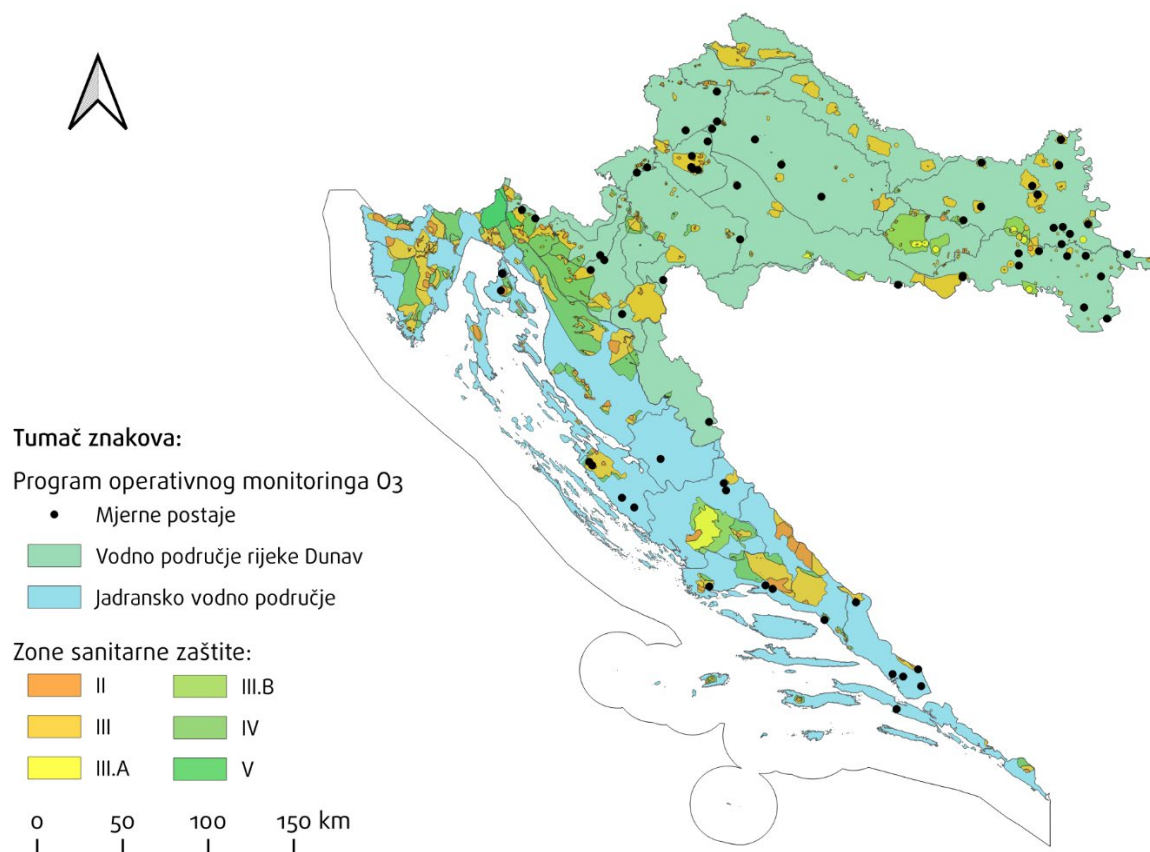


Slika 15. Mjerne postaje operativnog monitoringa O2 u podzemnim vodama u 2023. godini.

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 2023. 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 nitrati 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 će se prenijeti u 2024. godinu zajedno s dijelom koji ne bude realiziran u 2023. godini.

5.1. Površinske kopnene vode

U nastavku je popis mjernih postaja i pokazatelja s pojašnjenjima o odstupanju Plana monitoringa za površinske i podzemne vode u 2023. godini od Programa usklađenja monitoringa 2022. - 2027.:

- na postaji 10010 je predviđeno praćenje pokazatelja Ukupni ugljikovodici C10-C40 u okviru operativnog monitoringa; s obzirom na službenu objavu konačne verzije Programa usklađenja monitoringa 2022. - 2027. u prosincu 2023. godine, ovaj pokazatelj će se mjeriti u 2024. godini
- u Prilogu Prilog B.2.C. Programa usklađenja monitoringa 2022. - 2027. (Program monitoringa područjima od posebne zaštite voda rijeka i jezera i program praćenja učinaka onečišćenja zraka na slatkovodne ekosustave od 2022. do 2024. godine) navedeno je mjerenje pokazatelja benzen, 1,2-dikloretan, cijanidi ukupni, antimon ukupni, bor ukupni, nikal ukupni, selen ukupni, bisfenol A, uranij ukupni i bromati u vodi na postajama 10433, 13235, 15255, 16339, 16573, 19001, 25005, 25053, 25071, 40201 i 40417, zatim pokazatelja *Clostridium perfringens* na postaji 12255 i pokazatelja lakohlapljivi aromatski ugljikovodici (BTEX) na postaji 10010; mjerenje navedenih pokazatelja je planirano za 2024. godinu te nije uvršteno u Plan monitoringa površinskih ni podzemnih voda u 2023. godini.

Pokazatelji koji se nisu uzorkovali u 2022. godini, ali su navedeni u Programu usklađenja monitoringa 2022. - 2027. su sljedeći:

- poliklorirani bifenili ukupni (PCB) u sedimentu na mjernoj postaji 16008 nisu uzorkovani i analizirani u 2022. godini, ali se uzorkuju u 2023. godini
- na osam mjernih postaja u 2022. godini nije obavljeno uzorkovanje fitoplanktona, fitobentosa, makrozoobentosa i riba, a bit će uzorkovani tek u 2024. godini (Tablica 37).

Tablica 37. Popis postaja i bioloških elemenata kakvoće na kojima nije provedeno uzorkovanje i analiza u 2022. 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	Makrozoobentos	Ribe
1.	16230	Crna rijeka, Vorkapići, prije utoka u Kupu		da	HR-R_2A		HR-R_2A				da
2.	16560	Žumberačka reka, uz cestu prema Japetiću	da*	da	HR-R_6		HR-R_6				da
3.	16672	Akumulacija Lešće, kod brane		da	HR-R_7	HR-AD_19	HR-AD_19	da			
4.	30017	Trbuhovica		da	HR-R_10A		HR-R_10A				da
5.	30028	Gerovčica, gornji tok		da	HR-R_6		HR-R_6		da	da	da
6.	30045	Sijaset-Kolan, Sv. Križ		da	HR-R_16A		HR-R_16A				da
7.	31009	Krvar, most na cesti Motovun - Pazin		da	HR-R_17		HR-R_17				da
8.	51174	Odra, Marekovići		da	HR-R_2A		HR-R_2A				da

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 2023. godini

Prilog 2. Plan monitoringa površinskih kopnenih voda 2023. godina

Prilog 2.A Plan nadzornog monitoringa u rijekama i jezerima u 2023. godini

Prilog 2.B Plan operativnog monitoringa u rijekama i jezerima u 2023. godini

Prilog 2.C Plan monitoringa područjima od posebne zaštite voda rijeka i jezera u 2023. godini

Prilog 3. Plan monitoringa prijelaznih i priobalnih voda 2023. godina

Prilog 3.A Prijelazne vode

Prilog 3.B Priobalne vode

Prilog 4. Plan monitoringa podzemnih voda 2023. godina