



PLAN MONITORINGA STANJA VODA U REPUBLICI HRVATSKOJ U 2021. GODINI

Na temelju članka 50., stavka 6. i članka 252., stavka 1. Zakona o vodama (Narodne novine, broj 66/19) Hrvatske vode provode monitoring stanja površinskih, uključujući i priobalnih voda te podzemnih voda, o čemu donose plan monitoringa.

Podaci o dokumentu

Naslov: Plan monitoringa stanja voda u Republici Hrvatskoj u 2021. godini
Izdanje: Hrvatske vode
Godina: ožujak 2021. godine

Dokument izradile: mr.sc. Daria Čupić, dipl.ing.geol.
Đorđa Medić, dipl.ing.kem.
mr.sc. Valerija Musić, dipl.ing.biol.
Marija Šikoronja, dipl.ing.biol.
Mirjana Varat, dipl.ing.agr.

Fotografija na naslovnoj stranici: Izvor Krke

Sadržaj

1	Polazište i pravna osnova	9
2	Izvori financiranja monitoringa	11
3	Izvoditelji monitoringa	11
4	Kopnene površinske vode	12
4.1	Elementi kakvoće i učestalost ispitivanja	12
4.1.1	Elementi ekološkog stanja.....	13
4.1.2	Elementi kemijskog stanja.....	17
4.1.3	Elementi kakvoće u zaštićenim područjima	19
4.2	Nadzorni monitoring	21
4.2.1	Mjerne postaje za Popis praćenja	23
4.2.2	Mjerne postaje prema međunarodnim konvencijama i bilateralnim ugovorima i sporazumima	24
4.2.3	Mjerne postaje za praćenje trendova prioriternih tvari u sedimentu i bioti	26
4.3	Operativni monitoring	28
4.3.1	Mjerne postaje u područjima voda pogodnih za život slatkovodnih riba.....	30
4.3.2	Mjerne postaje monitoringa površinskih zahvata vode za ljudsku potrošnju	31
4.3.3	Mjerne postaje u područjima namijenjenima zaštiti staništa i vrsta	32
4.3.4	Mjerne postaje u ranjivim i osjetljivim područjima	32
4.3.5	Mjerne postaje za praćenje učinaka onečišćenja zraka na slatkovodne ekosustave	33
4.4	Istraživački monitoring	33
4.4.1	Mjerne postaje istraživačkog monitoringa riba	33
4.5	Planovi monitoringa prema posebnim programima	36
4.5.1	Plan monitoringa međudržavnih vodotoka između Hrvatske i Mađarske.....	36
4.5.2	Plan monitoringa međudržavnih vodotoka između Hrvatske i Slovenije	39
4.5.3	Plan monitoringa kakvoće voda u skladu s Dunavskom konvencijom	40
4.5.4	Program praćenja opterećenja s kopna u skladu s Protokolom o zaštiti Sredozemnog mora od onečišćenja iz izvora i djelatnosti na kopnu (LBS).....	41
5	Prijelazne i priobalne vode	44
5.1	Elementi kakvoće i učestalost ispitivanja	46
5.1.1	Elementi ekološkog stanja.....	47
5.1.2	Elementi kemijskog stanja.....	49
5.2	Nadzorni monitoring	52
5.3	Operativni monitoring	53
5.3.1	Monitoring u područjima podložnima eutrofikaciji	53
5.3.2	Monitoring u područjima namijenjenima zaštiti staništa i vrsta	53
6	Podzemne vode.....	54
6.1	Elementi za ocjenjivanje kemijskog stanja podzemnih voda i učestalost ispitivanja	54
6.1.1	Elementi kemijskog stanja podzemnih voda, osim geotermalnih i mineralnih	54
6.1.2	Elementi kemijskog stanja geotermalnih i mineralnih voda	54
6.1.3	Dodatni elementi kemijskog stanja u zaštićenim područjima	56
6.2	Nadzorni monitoring	57
6.3	Operativni monitoring	58
6.4	Mjerne postaje na zahvatima vode za ljudsku potrošnju.....	59
6.5	Mjerne postaje u ranjivim područjima	60
7	Legislativa	61

Prilozi na CD-u

Prilog 1. Plan monitoringa stanja površinskih kopnenih voda u 2021. godini

Prilog 2. Plan monitoringa stanja prijelaznih i priobalnih voda u 2021. godini

Prilog 3. Plan monitoringa stanja podzemnih voda u 2021. godini

Popis tablica

Tablica 1-1. Usklađenje ciklusa provedbe monitoringa s planskim ciklusima (Program usklađenja monitoringa).....	10
Tablica 4-1. Pokazatelji / indeksi ekološkog stanja za rijeke i godišnja učestalost ispitivanja	13
Tablica 4-2. Pokazatelji / indeksi ekološkog stanja/potencijala za jezera i godišnja učestalost ispitivanja	14
Tablica 4-3. Dodatni pokazatelji i godišnja učestalost ispitivanja	15
Tablica 4-4. Pokazatelji praćenja učinaka onečišćenja zraka na vodene ekosustave i godišnja učestalost ispitivanja	16
Tablica 4-5. Pokazatelji kemijskog stanja i godišnja učestalost ispitivanja	17
Tablica 4-6. Treći popis praćenja i maksimalne prihvatljive granice detekcije korištene metode.....	19
Tablica 4-7. Pokazatelji stanja u vodama pogodnima za život slatkovodnih riba i godišnja učestalost ispitivanja	20
Tablica 4-8. Mikrobiološki pokazatelji u tijelima površinskih voda u kojima se nalaze zahvati vode za piće i godišnja učestalost ispitivanja	20
Tablica 4-9. Pokazatelji za praćenje stanja voda u površinskim vodama, prema smjernicama „Stanje i trendovi vodenog okoliša i poljoprivredne prakse“	20
Tablica 4-10. Pokazatelji eutrofikacije u površinskim vodama, prema Prilogu 10. Uredbe o standardu kakvoće voda	21
Tablica 4-11. Opseg monitoringa elemenata kakvoće na postajama nadzornog monitoringa u površinskim kopnenim vodama u razdoblju 2019. - 2021. godina	23
Tablica 4-12. Mjerne postaje za određivanje koncentracija tvari s Popisa praćenja u 2021. godini	23
Tablica 4-13. Mjerne postaje na prekograničnim vodotocima između Hrvatske i Mađarske	24
Tablica 4-14. Mjerne postaje na prekograničnim vodotocima između Hrvatske i Slovenije	24
Tablica 4-15. Mjerne postaje u međunarodnoj mreži TNMN	25
Tablica 4-16. Mjerne postaje za izračun unosa opterećenja s kopna	25
Tablica 4-17. Mjerne postaje nadzornog monitoringa za praćenje trendova prioriternih i drugih onečišćujućih tvari u sedimentu.....	26
Tablica 4-18. Mjerne postaje nadzornog monitoringa za praćenje sadržaja prioriternih tvari u bioti .	27
Tablica 4-19. Opseg monitoringa elemenata kakvoće na postajama operativnog monitoringa u površinskim kopnenim vodama u razdoblju 2019. - 2021. godina	30
Tablica 4-20. Mjerne postaje nadzornog i operativnog monitoringa u tijelima površinskih voda na kojima se nalaze zahvati vode namijenjene ljudskoj potrošnji	31
Tablica 4-21. Mjerne postaje nadzornog i operativnog monitoringa za praćenje učinaka onečišćenja zraka na slatkovodne ekosustave.....	33
Tablica 4-22. Mjerne postaje istraživačkog monitoringa riba za utvrđivanje utjecaja aktivnosti ribolova i akvakulture na stanje voda.....	34
Tablica 4-23. Lista pokazatelja i godišnja učestalost ispitivanja međudržavnih vodotoka između Hrvatske i Mađarske.....	37
Tablica 4-24. Lista pokazatelja i godišnja učestalost ispitivanja međudržavnih vodotoka između Hrvatske i Slovenije	39
Tablica 4-25. Lista pokazatelja i godišnja učestalost ispitivanja vode na TNMN postajama.....	40
Tablica 4-26. Lista pokazatelja i učestalost ispitivanja na LBS mjernim postajama	42
Tablica 5-1. Pokazatelji/indeksi ekološkog stanja za prijelazne vode i godišnja učestalost ispitivanja	47
Tablica 5-2. Pokazatelji / indeksi ekološkog stanja za priobalne vode i godišnja učestalost ispitivanja	48
Tablica 5-3. Dodatni pokazatelji i godišnja učestalost ispitivanja	49
Tablica 5-4. Pokazatelji kemijskog stanja i godišnja učestalost ispitivanja u 2021. godini	49
Tablica 6-1. Pokazatelji kemijskog stanja podzemnih voda i godišnja učestalost ispitivanja	55

Tablica 6-2. Dodatni pokazatelji u podzemnim vodama i godišnja učestalost ispitivanja	56
Tablica 6-3. Mikrobiološki pokazatelji u tijelima podzemnih voda i godišnja učestalost ispitivanja	56
Tablica 6-4. Raspored postaja nadzornog monitoringa u podzemnim vodama po vodnim područjima / podslivovima	57

Popis slika

Slika 4-1. Mjerne postaje nadzornog monitoringa u kopnenim površinskim vodama	22
Slika 4-2. Mjerne postaje prema međunarodnim konvencijama i bilateralnim ugovorima i sporazumima	26
Slika 4-3. Mjerne postaje operativnog monitoringa u kopnenim površinskim vodama	30
Slika 4-4. Mjerne postaje u vodama pogodnima za život slatkovodnih riba	31
Slika 4-5. Mjerne postaje istraživačkog monitoringa riba za utvrđivanje utjecaja aktivnosti ribolova i akvakulture na stanje voda	36
Slika 5-1. Mjerne postaje nadzornog i operativnog monitoringa u prijelaznim vodama - sjeverni Jadran	44
Slika 5-2. Mjerne postaje nadzornog i operativnog monitoringa u prijelaznim vodama - srednji i južni Jadran	45
Slika 5-3. Mjerne postaje nadzornog i operativnog monitoringa u priobalnim vodama	46
Slika 6-1. Mjerne postaje nadzornog monitoringa u podzemnim vodama	58
Slika 6-2. Mjerne postaje operativnog monitoringa u podzemnim vodama	59

1 Polazište i pravna osnova

Na temelju članka 50., stavka 6. i članka 252., stavka 1. Zakona o vodama (Narodne novine, broj 66/19) Hrvatske vode provode monitoring stanja površinskih, uključujući i priobalnih voda te podzemnih voda, o čemu donose plan monitoringa.

Plan monitoringa donosi se sukladno Uredbi o standardu kakvoće voda (Narodne novine, broj 69/19) 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.

Monitoring stanja voda sistematiziran je u tri osnovne vrste u skladu s ciljevima:

1. nadzorni monitoring koji ima za cilj utvrđivanje dugoročnih promjena,
2. operativni monitoring temeljem kojeg se utvrđuju promjene nastale provedbom programa mjera na vodama za koja je utvrđeno da ne zadovoljavaju ciljeve zaštite voda,
3. istraživački monitoring za utvrđivanje nepoznatih odnosa u okviru DPSIR¹ ciklusa.

Nadzorni monitoring prema članku 30. (za površinske vode) i članku 52. (za podzemne vode) Uredbe o standardu kakvoće voda 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 prema članku 31. (za površinske vode) i članku 53. (za podzemne vode) Uredbe o standardu kakvoće voda su:

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

Prema članku 32. Uredbe o standardu kakvoće voda istraživački monitoring se provodi:

1. kad razlozi prekoračenja graničnih vrijednosti pokazatelja za ocjenu stanja voda 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 - Status - 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.

Budući da su rezultati monitoringa temelj za utvrđivanje stanja voda za cikluse planova upravljanja vodnim područjima kao i za operativno upravljanje vodama, Plan monitoringa se određuje i provodi u:

- šestogodišnjim ciklusima (ciklusi planova upravljanja vodnim područjima),
- trogodišnjim ciklusima (ciklusi praćenja učinaka provedbe programa mjera i potvrđivanja stanja voda),
- godišnjim ciklusima (za potrebe operativnog upravljanja vodama).

Tablica 1-1. Usklađenje ciklusa provedbe monitoringa s planskim ciklusima (Program usklađenja monitoringa)

Godina	Ciklusi nadzornog monitoringa	Ciklusi operativnog monitoringa	Ciklusi pripreme Plana	Ciklusi Plana	Godina	
2007.	Za II. ciklus Plana			I. CIKLUS PLANA UPRAVLJANJA VODNIM PODRUČJIMA 2010. - 2015.	2007.	
2008.					2008.	
2009.					2009.	
2010.		Iz I. ciklusa prema stanju 2010. (da ustanovi ili potvrdi stanje vodnog tijela u riziku ili u nezadovoljavajućem stanju)			2010.	
2011.					2011.	
2012.					2012.	
2013.	Za III. ciklus Plana	Iz I. ciklusa prema stanju 2010. (za ocjenu učinka mjera provedenih do 2012., te za ocjenu stanja)	Priprema II. Plana upravljanja vodnim područjima 2016.-2021.	II. CIKLUS PLANA UPRAVLJANJA VODNIM PODRUČJIMA 2016. - 2021.	2013.	
2014.					2014.	
2015.					2015.	
2016.					Iz II. ciklusa prema stanju 2015. (da ustanovi ili potvrdi stanje vodnog tijela u riziku ili u nezadovoljavajućem stanju)	2016.
2017.						2017.
2018.			2018.			
2019.	Za IV. ciklus Plana	Iz II. ciklusa prema stanju 2015. (za ocjenu učinka mjera provedenih do 2018., te za ocjenu stanja)	Priprema III. Plana upravljanja vodnim područjima 2022.-2027.	III. CIKLUS PLANA UPRAVLJANJA VODNIM PODRUČJIMA 2022. - 2027.	2019.	
2020.					2020.	
2021.					2021.	
2022.					Iz III. ciklusa prema stanju 2022. (da ustanovi ili potvrdi stanje vodnog tijela u riziku ili u nezadovoljavajućem stanju)	2022.
2023.			2023.			
2024.			2024.			
2025.	Za V. ciklus Plana	Iz III. ciklusa prema stanju 2022. (za ocjenu učinka mjera provedenih 2024., te za ocjenu stanja)	Priprema IV. Plana upravljanja vodnim područjima 2028.-2033.	IV. CIKLUS PLANA UPRAVLJANJA VODNIM PODRUČJIMA 2028. - 2033.	2025.	
2026.					2026.	
2027.					2027.	
2028.					Iz IV. ciklusa prema stanju 2028. (da ustanovi ili potvrdi stanje vodnog tijela u riziku ili u nezadovoljavajućem stanju)	2028.
2029.						2029.
2030.			2030.			
2031.	Za V. ciklus Plana...	Iz IV. ciklusa prema stanju 2028. (za ocjenu učinka mjera provedenih 2030., te za ocjenu stanja)	Priprema V. Plana upravljanja vodnim područjima 2034.-2039.		2031.	
2032.					2032.	
2033.					2033.	

Šestogodišnji program nadzornog monitoringa se provodi od 2019. do 2024. godine, a rezultati će biti korišteni za ocjenu stanja za IV. ciklus Plana upravljanja vodnim područjima za razdoblje 2028. - 2033. godina.

Trogodišnji program operativnog monitoringa za razdoblje 2019. - 2021. godina je određen na temelju stanja voda utvrđenog do 2015. godine, te za ocjenu stanja i učinka mjera provedenih do 2018. godine.

Temeljem ova dva programa te programa istraživačkog monitoringa izrađeni su godišnji planovi monitoringa za 2019., 2020. i 2021. godinu.

Plan monitoringa obuhvaća:

1. uzorkovanje i ispitivanje voda na pokazatelje potrebne za utvrđivanje ekološkog i kemijskog stanja ili ekološkog potencijala površinskih voda i kemijskog stanja podzemnih voda (sadržano u ovom dokumentu),
2. hidrološka mjerenja u mjeri odgovarajućoj za određivanje ekološkog i kemijskog stanja ili ekološkog potencijala (količina i dinamika protoka za rijeke, količina i dinamika protoka i vrijeme zadržavanja za jezera te količina i dinamika protoka slatke vode za prijelazne vode),
3. uzorkovanje i ispitivanje voda na pokazatelje koji su indikativni za količinsko stanje podzemnih voda.

2 Izvori financiranja monitoringa

U skladu s člankom 37. Zakona o financiranju vodnoga gospodarstva (Narodne novine, br. 153/09, 90/11, 56/13, 154/14, 119/15, 120/16, 127/17 i 66/19), financijska sredstva za provedbu nadzornog i operativnog monitoringa osiguravaju se iz izvornih prihoda Hrvatskih voda od naknade za zaštitu voda na pozicijama Plana upravljanja vodama za 2021. godinu:

- A.04.01.04. Kakvoća kopnenih površinskih voda,
- A.04.01.05. Kakvoća podzemnih voda,
- A.04.01.06. Kakvoća prijelaznih i priobalnih voda,
- A.09.01. Ostali rashodi pri upravljanju vodama - laboratorij (Laboratorijski poslovi),
- B.01.09. Laboratorijska oprema.

Istraživački monitorinzi se obavljaju u okviru provedbe istraživačkih i stručnih projekata, financiranih s pozicija:

- A.04.02. Istražni radovi,
- A.04.03. Plan upravljanja vodnim područjima i ostali planski dokumenti.

3 Izvoditelji monitoringa

Ispitivanje kakvoće voda obavlja Glavni vodnogospodarski laboratorij Hrvatskih voda, koji je prema članku 252. Zakona o vodama službeni laboratorij za uzimanje uzoraka i izradu analiza u okviru monitoringa i drugih službenih kontrola voda.

Uz Glavni vodnogospodarski laboratorij na području Republike Hrvatske ispitivanja kakvoće voda obavljaju laboratoriji ovlašteni za uzimanje uzoraka i ispitivanja voda s kojima se sklapaju ugovori o uslugama na temelju provedenih otvorenih postupaka javne nabave, prema Zakonu o javnoj nabavi (Narodne novine, broj 120/16).

Glavni vodnogospodarski laboratorij Hrvatskih voda obavlja monitoring prema međudržavnim (bilateralnim) sporazumima i međunarodnim konvencijama, s izuzetkom praćenja radioaktivnosti rijeke Dunav, za koje se provode otvoreni postupci javne nabave.

Laboratoriji koji obavljaju uzorkovanja i ispitivanja voda moraju ishoditi rješenja ministarstva nadležnog za vodno gospodarstvo, o ispunjenju posebnih uvjeta za obavljanje djelatnosti uzimanja uzoraka i ispitivanja voda na pokazatelje, skupinu ili skupine pokazatelja, u skladu s Pravilnikom o posebnim uvjetima za obavljanje djelatnosti uzimanja uzoraka i ispitivanja voda (Narodne novine, broj 3/20).

Za pokazatelje koji nisu sadržani u navedenim rješenjima ministarstva nadležnog za vodno gospodarstvo, laboratorij koji obavlja uzorkovanja i ispitivanja mora akreditirati metode 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.

4 Kopnene površinske vode

Prema kriterijima navedenima u Planu upravljanja vodnim područjima 2016. - 2021. izdvojena su 1.484 vodna tijela rijeka, od kojih 1.126 u vodnom području rijeke Dunav i 358 u jadranskom vodnom području. Vodna tijela jezera određena su tako da svako jezero predstavlja jedno vodno tijelo. Identificirano je 37 jezera koja imaju površinu veću od 0,5 km², i to 33 u vodnom području rijeke Dunav i 4 u jadranskom vodnom području.

4.1 Elementi kakvoće i učestalost ispitivanja

Stanje površinskih voda određuje se na temelju ekološkog i kemijskog stanja tijela ili skupine tijela površinskih voda.

Ekološko stanje ocjenjuje se u odnosu na biološke, hidromorfološke, 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. Iznimno se fizikalno - kemijski i kemijski elementi kakvoće prate u svakoj godini ciklusa nadzornog monitoringa. Operativni monitoring provodi se kontinuirano, što znači da se biološki elementi kakvoće ispituju svake tri godine, a fizikalno - kemijski elementi, odgovarajuće specifične onečišćujuće tvari te prioritete i prioritete opasne tvari svake godine, jednom u mjesecu.

U okviru nadzornog i operativnog monitoringa se provodi monitoring hidromorfoloških elemenata kontinuiteta rijeke i morfoloških uvjeta jednom u planskom ciklusu. Monitoring razina i količina

površinskih voda ima višestruku funkciju: određivanje bilance voda i statističku analizu podataka kontinuiranih i dugotrajnih motrenja koje provodi Državni hidrometeorološki zavod, upravljanje vodama koje provode Hrvatske vode te upravljanje hidroenergetskim objektima koje provodi Hrvatska elektroprivreda. Plan monitoringa razina i količina površinskih voda nije sadržan u ovom dokumentu.

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). 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.

4.1.1 Elementi ekološkog stanja

Elementi kakvoće za ocjenu ekološkog stanja su podijeljeni 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 koji su navedeni u tablicama 4-1 i 4-2.

Tablica 4-1. Pokazatelji / indeksi ekološkog stanja za rijeke i godišnja učestalost ispitivanja

Element kakvoće	Pokazatelj / indeks	Opterećenje na koje ukazuje pojedini biološki indeks	Učestalost ispitivanja u nadzornom m.	Učestalost ispitivanja u operativnom m.
Biološki elementi kakvoće				
fitoplankton	Riječni potamoplanktonski indeks	opterećenje hranjivim tvarima	6x (od travnja do rujna svake tri godine)	6x (od travnja do rujna svake tri godine)
fitobentos	Trofički indeks dijatomeja (TID _{HR})	opterećenje hranjivim tvarima	1x (svake 3 godine)	1x (svake 3 godine)
makrozoobentos	Hrvatski saprobni indeks (SI _{HR})	opterećenje organskim tvarima	1x (svake 3 godine)	1x (svake 3 godine)
	Multimetrijski indeks opće degradacije za rijeke (HMIR)	hidromorfološke promjene / opća degradacija		
makrofita	Referentni indeks (RI-M _{HR})	opća degradacija	1x (svake 3 godine)	1x (svake 3 godine)
ribe	Kvantitativni indeks biotičkog integriteta (IBI _{HR})	hidromorfološke promjene / opća degradacija	1x (svake 3 godine)	1x (svake 3 godine)
Osnovni fizikalno - kemijski elementi kakvoće				
zakiseljenost	pH		12x	12x
režim kisika	biološka potrošnja kisika u pet dana (BPK ₅) kemijska potrošnja kisika (KPK Mn)		12x	12x
ukupni organski ugljik	ukupni organski ugljik (TOC)		12x	12x u vodi; 1 u sedimentu
hranjive tvari	amonij nitrati ukupni dušik ortofosfati ukupni fosfor		12x	12x u vodi; 1x u sedimentu (ukupni dušik i ukupni fosfor)
Specifične onečišćujuće tvari				

Element kakvoće	Pokazatelj / indeks	Opterećenje na koje ukazuje pojedini biološki indeks	Učestalost ispitivanja u nadzornom m.	Učestalost ispitivanja u operativnom m.
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)		12x	12x u vodi; 1x u sedimentu (arsen, bakar, cink, krom i PCB)
Hidromorfološki elementi kakvoće				
hidrološki režim	protok		*	*
kontinuitet rijeke	uzdužni kontinuitet pod utjecajem umjetnih građevina		1x (svakih 6 godina)	1x (svakih 6 godina)
morfološki uvjeti	geometrija korita podloga vegetacija i organski ostaci u koritu karakter erozije / taloženja struktura obale i promjene na obali vrsta / struktura vegetacije na obali i na okolnom zemljištu korištenje okolnog zemljišta i s time povezana obilježja interakcija između korita i poplavnog područja		1x (svakih 6 godina)	1x (svakih 6 godina)

* monitoring se provodi; plan hidrološkog monitoringa nije sadržan u ovom dokumentu

Tablica 4-2. Pokazatelji / indeksi ekološkog stanja/potencijala za jezera i godišnja učestalost ispitivanja

Element kakvoće	Pokazatelj / indeks	Opterećenje na koje ukazuje pojedini biološki indeks	Učestalost ispitivanja u nadzornom m.	Učestalost ispitivanja u operativnom m.
Biološki elementi kakvoće za prirodna jezera				
fitoplankton	Indeks za fitoplankton jezera (HLPI)	opterećenje hranjivim tvarima	6x (od travnja do rujna svake tri godine)	6x (od travnja do rujna svake tri godine)
fitobentos	Trofički indeks dijatomeja (TID _{HR})	opterećenje hranjivim tvarima	1x (svake 3 godine)	1x (svake 3 godine)
makrozoobentos	Multimetrijski indeks za makrozoobentos jezera (HMIJ)	opća degradacija	1x (svake 3 godine)	1x (svake 3 godine)
makrofita	Stupanj degradacije određen biocenološkom metodom (BM _{HR})	opća degradacija	1x (svake 3 godine)	1x (svake 3 godine)
ribe	Kvantitativni indeks biotičkog integriteta za jezera (IBI _{HR})	opća degradacija	1x (svake 3 godine)	1x (svake 3 godine)
Biološki elementi kakvoće za jezera koja nisu prirodnog porijekla				
fitoplankton	Indeks za fitoplankton umjetnih jezera (HLPI)	opterećenje hranjivim tvarima	6x (od travnja do rujna svake tri godine)	6x (od travnja do rujna svake tri godine)

Element kakvoće	Pokazatelj / indeks	Opterećenje na koje ukazuje pojedini biološki indeks	Učestalost ispitivanja u nadzornom m.	Učestalost ispitivanja u operativnom m.
fitobentos	Multimetrijski indeks za fitobentos umjetnih jezera	opterećenje hranjivim tvarima	1x (svake 3 godine)	1x (svake 3 godine)
makrozoobentos	Multimetrijski indeks za makrozoobentos umjetnih jezera (HMIJ)	opća degradacija	1x (svake 3 godine)	1x (svake 3 godine)
makrofita	Referentni indeks (RI)	opća degradacija	1x (svake 3 godine)	1x (svake 3 godine)
Osnovni fizikalno - kemijski elementi kakvoće				
prozirnost	Secchi prozirnost		12x	12x
zakiseljenost	pH		12x	12x
režim kisika	kemijska potrošnja kisika (KPK Mn)		12x	12x
ukupni organski ugljik	ukupni organski ugljik (TOC)		12x	12x u vodi; 1x u sedimentu
hranjive tvari	amonij nitrati ukupni dušik ortofosfati ukupni fosfor		12x	12x u vodi; 1x u sedimentu (ukupni dušik i ukupni fosfor)
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)		12x	12x u vodi; 1x u sedimentu (bakar, cink, krom)
Hidromorfološki elementi kakvoće				
hidrološki režim	količina i dinamika vodnog toka vrijeme zadržavanja veza s podzemnim vodama		1x (svakih 6 godina)	1x (svakih 6 godina)
morfološki uvjeti	varijacija dubine jezera količina, struktura i sediment dna jezera struktura obale jezera		1x (svakih 6 godina)	1x (svakih 6 godina)

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 4-3. Dodatni pokazatelji i godišnja učestalost ispitivanja

Pokazatelj	Učestalost ispitivanja u nadzornom m.	Učestalost ispitivanja u operativnom m.
Fizikalno - kemijski pokazatelji		
temperatura zraka i vode	12x	12x
električna vodljivost	12x	12x

Pokazatelj	Učestalost ispitivanja u nadzornom m.	Učestalost ispitivanja u operativnom m.
ukupne suspendirane tvari	12x	12x
alkalitet m-vrijednost	12x	12x
ukupna tvrdoća	12x	12x
mutnoća	12x*	12x*
otopljeni kisik (zasićenje kisikom)	12x	12x
KPK Cr**	12x	
DOC	12x	12x
nitriti	12x	12x
Otopljeni metali		
antimon		12x
kositar		12x
barij		12x
aluminij		12x (1x u sedimentu)
kobalt		12x
željezo		12x
mangan		12x
Ioni		
natrij	12x	
kalij	12x	
kalcij	12x	
magnezij	12x	
otopljeni silicij	12x*	12x*
kloridi	12x	12x
sulfidi		12x
sulfati	12x	12x
Organski spojevi		
toluen	12x	12x
ksileni	12x	12x
Farmaceutski spojevi		
makrolidni antibiotici		4x
sulfonamidni antibiotici		4x

* 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 Tablici 4-4. koriste se za praćenje učinaka onečišćenja zraka na vodene ekosustave, prema Programu praćenja učinaka onečišćenja zraka na ekosustave donesenim temeljem Uredbe o nacionalnim obvezama smanjenja emisija određenih onečišćujućih tvari u zraku u Republici Hrvatskoj (Narodne novine, broj 76/18).

Tablica 4-4. Pokazatelji praćenja učinaka onečišćenja zraka na vodene ekosustave i godišnja učestalost ispitivanja

Pokazatelj	Učestalost ispitivanja u rijekama	Učestalost ispitivanja u jezerima
Biološki elementi kakvoće		
fitoplankton		6x (od travnja do rujna svake 3 godine)
fitobentos	1x (svake 3 godine)	
makrozoobentos	1x (svake 3 godine)	

Pokazatelj	Učestalost ispitivanja u rijekama	Učestalost ispitivanja u jezerima
ribe	1x (svake 3 godine)	1x (svake 3 godine)
Fizikalno - kemijski elementi kakvoće		
pH	12x	12x
električna vodljivost	12x	12x
alkalitet	12x	12x
nitriti	12x	12x
DOC	12x	12x
Ioni		
natrij	12x	12x
kalij	12x	12x
kalcij	12x	12x
magnezij	12x	12x
kloridi	12x	12x
sulfati	12x	12x

4.1.2 Elementi kemijskog stanja

Kemijsko stanje površinskih voda ocjenjuje se u odnosu na pokazatelje kemijskog stanja, odnosno prioritetne i prioritetne opasne tvari. U Tablici 4-5. je navedena učestalost mjerenja u različitim medijima. Učestalost mjerenja u vodi, koja se na godišnjoj razini provodi u pravilnim vremenskim razmacima je jednom mjesečno, pri čemu se izbjegavaju ekstremne hidrološke prilike. 11 prioriternih tvari u bioti prati se također jednom godišnje u periodu od 2019. - 2021. na nadzornim postajama u svrhu uspostave sustavnog monitoringa biote.

Praćenje trendova 20 prioriternih tvari u sedimentu, definiranih Uredbom o standardu kakvoće voda, provodi se jednom godišnje. Dodatno se u sedimentu prati i sedam organoklorovih pesticida, što nije propisano Uredbom o standardu kakvoće voda.

Tablica 4-5. Pokazatelji kemijskog stanja i godišnja učestalost ispitivanja

Br.	Prioritetna tvar	CAS broj	Učestalost ispitivanja u vodi	Učestalost ispitivanja u sedimentu	Učestalost ispitivanja u bioti
1.	alaktor	15972-60-8	12x		
2.	antracen	120-12-7	12x	1x	
3.	atrazin	1912-24-9	12x	1x dodatno	
4.	benzen	71-43-2	12x		
5.	bromirani difenileteri	32534-81-9	12x	1x	1x
6.	kadmij i njegovi spojevi (ovisno o kategorijama tvrdoće vode)	7440-43-9	12x	1x	
6.a	ugljkov tetraklorid	56-23-5	12x		
7.	C ₁₀₋₁₃ kloroalkani	85535-84-8	12x	1x	
8.	klorfenvinfos	470-90-6	12x		
9.	klorpirifos (klorpirifos etil)	2921-88-2	12x		
9.a	ciklodienski pesticidi:		12x		
	aldrin	309-00-2	12x	1x dodatno	
	dieldrin	60-57-1	12x	1x dodatno	
	endrin	72-20-8	12x	1x dodatno	
	izodrin	465-73-6	12x	1x dodatno	
9.b	ukupni DDT	n/p	12x	1x dodatno	

Br.	Prioritetna tvar	CAS broj	Učestalost ispitivanja u vodi	Učestalost ispitivanja u sedimentu	Učestalost ispitivanja u bioti
	para-para-DDT	50-29-3	12x	1x dodatno	
10.	1,2-dikloretan	107-06-2	12x		
11.	diklormetan	75-09-2	12x		
12.	di(2-etilheksil)ftalat (DEHP)	117-81-7	12x	1x	
13.	diuron	330-54-1	12x		
14.	endosulfan	115-29-7	12x	1x dodatno	
15.	fluoranten	206-44-0	12x	1x	1x
16.	heksaklorbenzen	118-74-1	12x	1x	1x
17.	heksaklorbutadien	87-68-3	12x	1x	1x
18.	heksaklorcikloheksan	608-73-1	12x	1x	
19.	izoproturon	34123-59-6	12x		
20.	olovo i njegovi spojevi	7439-92-1	12x	1x	
21.	živa i njezini spojevi	7439-97-6	12x	1x	1x
22.	Naftalen	91-20-3	12x		
23.	nikal i njegovi spojevi	7440-02-0	12x		
24.	Nonilfenoli (4-nonilfenol)	104-40-5	12x		
25.	Oktilfenoli (4-(1,1',3,3'-tetrametilbutil)fenol)	140-66-9	12x		
26.	pentaklorbenzen	608-93-5	12x	1x	
27.	pentaklorfenol	87-86-5	12x		
28.	poliaromatski ugljikovodici (PAH)	n/p	12x	1x	1x
	benzo(a)piren	50-32-8	12x	1x	1x
	benzo(b)fluoranten	205-99-2	12x	1x	1x
	benzo(k)fluoranten	207-08-9	12x	1x	1x
	benzo(g,h,i)perilen	191-24-2	12x	1x	1x
	indeno(1,2,3-cd)piren	193-39-5	12x	1x	1x
29.	Simazin	122-34-9	12x		
29. a	tetrakloretilen	127-18-4	12x		
29. b	trikloretilen	79-01-6	12x		
30.	Spojevi tributilkositra (-kation tributilkosira)	36643-28-4	12x	1x	
31.	triklorbenzeni	12002-48-1	12x		
32.	triklormetan	67-66-3	12x		
33.	trifluralin	1582-09-8	12x		
34.	dikofol	115-32-2	12x	1x	1x
35.	perfluorooktan sulfonska kiselina i njezini derivati (PFOS)	1763-23-1	12x	1x	1x
36.	kinoksifen	124495-18-7	12x	1x	
37.	dioksini i spojevi poput dioksina	n/p	12x	1x	1x
38.	aklonifen	74070-46-5	12x		
39.	bifenoks	42576-02-3	12x		
40.	cibutrin	28159-98-0	12x		
41.	cipermetrin	52315-07-8	12x		
42.	diklorvos	62-73-7	12x		
43.	heksabromociklododekan (HBCDD)	n/p	12x	1x	1x
44.	heptaklor i heptaklorepoksid	76-44-8/ 1024-57-3	12x	1x	1x
45.	terbutrin	886-50-0	12x		

Popis praćenja je popis tvari koje bi mogle predstavljati značajan rizik za vode, a za koje se provodi monitoring sukladno članku 33. Uredbe o standardu kakvoće voda. Osnova donošenja Popisa praćenja relevantnog za sve države članice Europske unije temelji se na čl. 8.b Direktive o standardima vodnog okoliša 2008/105/EZ.

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

Maksimalno prihvatljive granice detekcije metoda za analizu tvari s Popisa praćenja prikazane su u Tablici 4-6.

Tablica 4-6. Treći popis praćenja i maksimalne prihvatljive granice detekcije korištene metode

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

4.1.3 Elementi kakvoće u zaštićenim područjima

Na područjima voda pogodnih za život slatkovodnih riba prate se pokazatelji iz Priloga 8. Uredbe o standardu kakvoće voda.

Tablica 4-7. Pokazatelji stanja u vodama pogodnima za život slatkovodnih riba i godišnja učestalost ispitivanja

Pokazatelj	Učestalost ispitivanja
temperatura °C	4x, 6x ili 12x
otopljeni kisik (mg/l O ₂)	4x, 6x ili 12x
pH	4x, 6x ili 12x
suspendirane tvari (mg/l)	4x, 6x ili 12x
BPK ₅ (mg/l O ₂)	4x, 6x ili 12x
ukupni fosfor (mg/l P)	4x, 6x ili 12x
nitriti (mg/l NO ₂)	4x, 6x ili 12x
neionizirani amonijak (mg/l NH ₃)	4x, 6x ili 12x
ukupni amonij (mg/l NH ₄)	4x, 6x ili 12x
ukupni rezidualni klor (mg/l HOCl)	4x, 6x ili 12x
ukupni cink (mg/l Zn)	4x, 6x ili 12x
otopljeni bakar (mg/l Cu)	4x, 6x ili 12x

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. U vodnim tijelima koja su u planu nadzornog i operativnog monitoringa prate se pokazatelji ekološkog i kemijskog stanja, a dodatno i mikrobiološki pokazatelji (Tablica 4-8.). U vodnim tijelima koja nisu u planu nadzornog i operativnog monitoringa prate se fizikalno - kemijski i mikrobiološki pokazatelji, a lista pokazatelja će se proširiti ovisno o rezultatima nadzornog monitoringa.

Tablica 4-8. Mikrobiološki pokazatelji u tijelima površinskih voda u kojima se nalaze zahvati vode za piće i godišnja učestalost ispitivanja

Mikrobiološki pokazatelji	Učestalost ispitivanja
broj koliformnih bakterija	4x
fekalni koliformi	4x
fekalni streptokoki	4x
broj aerobnih bakterija (22°C)	4x
broj aerobnih bakterija (37°C)	4x
Escherichia coli	4x

U ranjivim područjima prate se pokazatelji stanja površinskih voda koji se nalaze u smjernicama za izvješćivanje prema zahtjevima Nitratne direktive „Stanje i trendovi vodenog okoliša i poljoprivredne prakse“, a navedeni su u Tablici 4-9.

Tablica 4-9. Pokazatelji za praćenje stanja voda u površinskim vodama, prema smjernicama „Stanje i trendovi vodenog okoliša i poljoprivredne prakse“

Pokazatelj	Mjerna jedinica	Rijeke	Jezera, akumulacije
nitriti	mg/l NO ₂	+	+
nitriti	mg/l NO ₂	+	+
ukupni dušik	mg/l N	+	+
ortofosfati	mg/l PO ₄	+	+
ukupni fosfor	mg/l P	+	+

Pokazatelj	Mjerna jedinica	Rijeke	Jezera, akumulacije
klorofil <i>a</i>	µg/l	+*	+
BPK ₅	mg/l	+	+
otopljeni kisik/zasićenje kisika	mg/l	+	+
prozirnost	m		+

*mjeri se u nizinskim rijekama

U osjetljivim područjima prate se pokazatelji eutrofikacije iz Priloga 10 Uredbe o standardu kakvoće voda, a navedeni su u Tablici 4-10.

Tablica 4-10. Pokazatelji eutrofikacije u površinskim vodama, prema Prilogu 10. Uredbe o standardu kakvoće voda

Pokazatelj	Mjerna jedinica	Rijeke	Jezera, akumulacije
nitriti	mg/l NO ₃	+	
ukupni fosfor	mg/l P	+	+
klorofil <i>a</i>	µg/l	+	+

U 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 planirani u okviru operativnog monitoringa.

4.2 Nadzorni monitoring

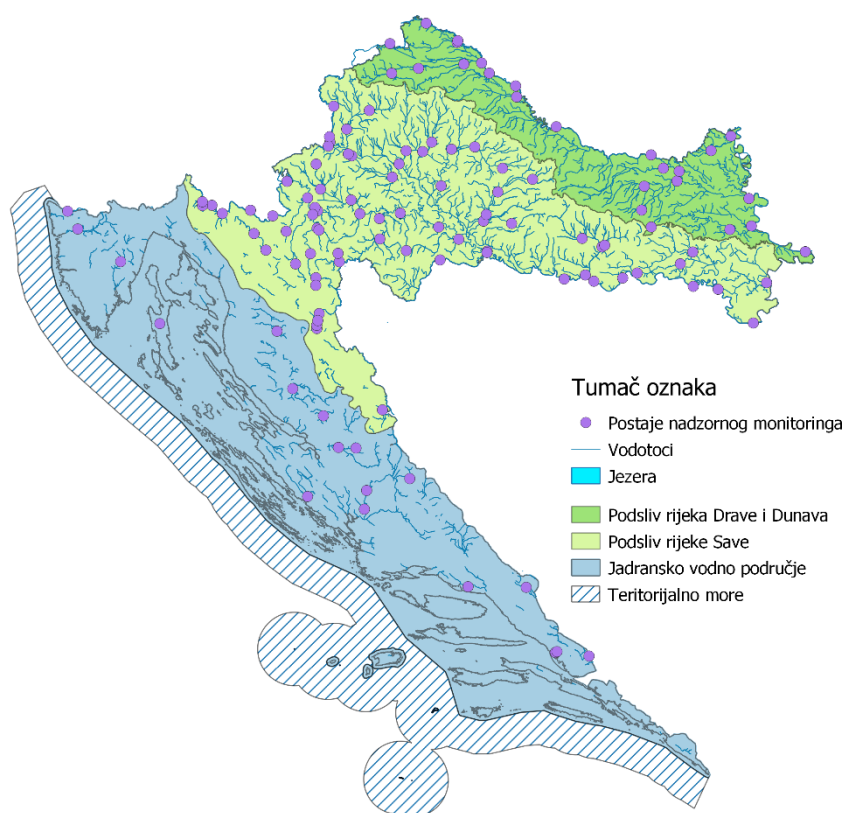
Nadzorni monitoring površinskih kopnenih voda se provodi u razdoblju od 2019. do 2024. godine, a rezultati će biti korišteni za ocjenu stanja za IV. ciklus Plana upravljanja vodnim područjima za razdoblje 2028. - 2033. godina. Plan nadzornog monitoringa površinskih kopnenih voda se nalazi u Prilogu 1. dokumenta.

U mrežu postaja nadzornog monitoringa, uvažavajući kriterije propisane u Dodatku V. Okvirne direktive o vodama i Uredbi o standardu kakvoće voda, uključene su:

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

Ovako definirana mreža postaja nadzornog monitoringa provodi se na ukupno 119 mjernih postaja, koje se sistematiziraju u kategorije:

- 111 postaja (99 postaja u rijekama i 12 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 prijelazne vode nije odgovarajuća za ocjenu stanja rijeke Neretve)
- 8 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,
- 38 postaja za potrebe izvješćivanja u Centralni depozitorij podataka (WISE - EIONET).



Slika 4-1. Mjerne postaje nadzornog monitoringa u kopnenim površinskim vodama

U Tablici 4-11. nalazi se prikaz broja postaja na kojima se obavlja ispitivanje elemenata kakvoće u razdoblju 2019. - 2021. godina u odnosu na ukupan broj postaja nadzornog 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.

Tablica 4-11. Opseg monitoringa elemenata kakvoće na postajama nadzornog monitoringa u površinskim kopnenim vodama u razdoblju 2019. - 2021. godina

Element kakvoće	Broj postaja u 2019. godini	Broj postaja u 2020. godini	Broj postaja u 2021. godini
Biološki elementi kakvoće			
fitoplankton	11	1	4
fitobentos	53	50	26
makrofita	32	50	25
makrozoobentos	57	43	39
ribe	19	41	16
Osnovni fizikalno - kemijski pokazatelji	119	119	119
Hidromorfološki elementi kakvoće	0	32	-
Prioritetne i prioritetne opasne tvari u vodi	119	71	119
Prioritetne i prioritetne opasne tvari u bioti	41	41	41
Popis praćenja	3	2	4
Specifične onečišćujuće tvari	119	119	119

4.2.1 Mjerne postaje za Popis praćenja

U skladu s člankom 33. Uredbe o standardu kakvoće voda, 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 iz članka 33 izabrano je pet mjernih postaja iz nadzornog i operativnog monitoringa na kojima se određuju koncentracije tvari s Popisa praćenja tijekom 2021. godine.

Tablica 4-12. Mjerne postaje za određivanje koncentracija tvari s Popisa praćenja u 2021. godini

Redni broj	Šifra	Mjerna postaja	Tip površinske vode	X HTRS	Y HTRS	Metaflumizon	Amoksicilin	Ciprofloksacin	Sulfametoksazol ¹	Trimetoprim ¹	Klotrimazol ²	Flukonazol ²	Mikonazol ²	Imazalil ²	Ipkonazol ²	Metkonazol ²	Penkonazol ²	Prokloraz ²	Tebukonazol ²	Tettrakonazol ²	Dimoksistribin	Famoksadon	Venlafaksin i O-desmetilvenlafaksin 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
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
3	13001	Orljava, ispod autoceste	HR-R_4	594863	5003313	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
5	15351	Česma Obedišće	HR-R_4	504550	5054072	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

¹ analiziraju se zajedno u istom uzorku, ali se njihove koncentracije navode pojedinačno

² analiziraju se zajedno u istom uzorku, ali se njihove koncentracije navode pojedinačno

³ analiziraju se zajedno u istom uzorku, ali se njihove koncentracije navode pojedinačno

4.2.2 Mjerne postaje prema međunarodnim konvencijama i bilateralnim ugovorima i sporazumima

Tijekom 2021. godine provodi se međudržavni program ispitivanja u skladu s Pravilnikom Potkomisije za zaštitu kvalitete voda Stalne hrvatsko - mađarske komisije za vodno gospodarstvo (korigirana važeća verzija, svibanj 2017.) u prekograničnim vodotocima Muri, Dravi i Dunavu.

Tablica 4-13. Mjerne postaje na prekograničnim vodotocima između Hrvatske i Mađarske

Mjerna postaja		Šifra mjerne postaje	X koordinata	Y koordinata	Tip površinske vode
Mura	Goričan / Letenye	29210	514701	5142177	HR-R_5B
Drava*	Botovo / Ortilos	29130	533799	5122489	HR-R_5B
Drava*	Donji Miholjac / Dravoszabolcs	29111	632235	5072878	HR-R_5C
Drava	Terezino polje / Barcs	29120	574561	5089966	HR-R_5B
Dunav*	Batina / Mohacs	29010	680818	5084291	HR-R_5D

* na označenim postajama provodi se i analiza sedimenta

U okviru međudržavnog monitoringa sa Slovenijom prati se kakvoća rijeka Drave, Save, Sutle, Kupe i Dragonje, u skladu s Poslovnikom Potkomisije za kakvoću voda Stalne hrvatsko - slovenske komisije za vodno gospodarstvo, 7. dopunjena verzija i zaključcima sa 18. sastanka Potkomisije za kakvoću voda Stalne hrvatsko - slovenske komisije za vodno gospodarstvo, održanog 23. i 24. svibnja 2016. godine.

Tablica 4-14. Mjerne postaje na prekograničnim vodotocima između Hrvatske i Slovenije

Mjerna postaja		Šifra mjerne postaje	X koordinata	Y koordinata	Tip površinske vode
Drava	Ormož	29160	473461	5140405	HR-R_5B
Sava	Drenje - Jesenice	10017	436955	5080610	HR-R_5B
Kupa*	Bubnjarci / Radoviči	16008	410861	5056788	HR-R_8
Sutla	Harmica / Rigonce	18001	436684	5083915	HR-R_4
Dragonja	ušće, Kaštel	31040	277449	5038693	HR-R_19

* na označenoj postaji provodi se i analiza PCB-a u sedimentu

U okviru aktivnosti Međunarodne komisije za zaštitu rijeke Dunav (ICPDR) Konvencije o zaštiti rijeke Dunav provodi se međunarodni program ispitivanja kakvoće voda u rijeci Dunav i njenim pritocima (Transnational monitoring network - TNMN). Hrvatska sudjeluje u TNMN monitoringu s dvije postaje u rijeci Dunav, tri postaje u rijeci Savi i tri postaje u rijeci Dravi. Rezultati monitoringa kakvoće voda s mjernih postaja međunarodne mreže TNMN objavljuju se u godišnjem izvještaju Water Quality in the Danube River Basin, TNMN Yearbook.

Tablica 4-15. Mjerne postaje u međunarodnoj mreži TNMN

Mjerna postaja		Šifra mjerne postaje	X koordinata	Y koordinata	Tip površinske vode
Sava	Drenje - Jesenice	10017	436955	5080610	HR-R_5B
Sava*	uzvodno od Une	10010	532602	5014401	HR-R_5C
Sava*	Račinovci	10100	694409	4970869	HR-R_5C
Drava	Ormož	29160	473461	5140405	HR-R_5B
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

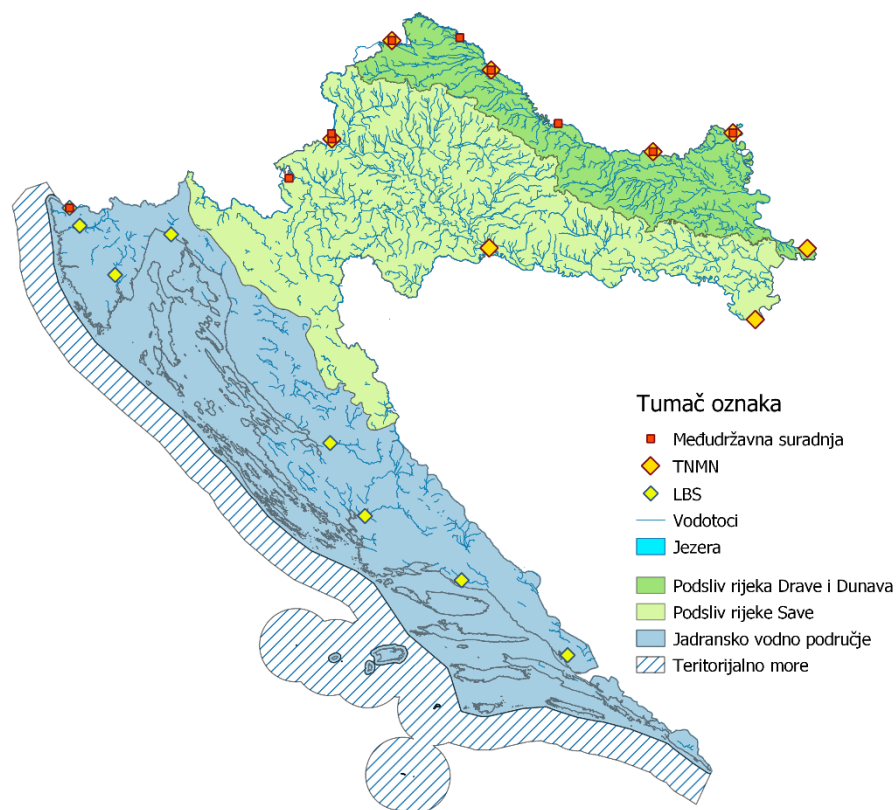
Radi otkrivanja i sprječavanja posljedica onečišćenja Sredozemnog mora, 1976. godine većina sredozemnih država usvojila je Sredozemni akcijski plan (MAP - Mediterranean Action Plan) te godinu kasnije potpisala Konvenciju o zaštiti Sredozemnog mora od onečišćenja (Barcelonska konvencija). Revidirani nacionalni 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 vodotoka s kopna (LBS program)
 - 2.3. Biomonitoring - biološki učinak onečišćenja.

Budući da su ministarstvo nadležno za vodno gospodarstvo i Hrvatske vode nadležni za provedbu Protokola o zaštiti Sredozemnog mora od onečišćavanja s kopna, Hrvatske vode provode LBS program na osam mjernih postaja u ušćima rijeka u more i monitoring usklađenosti efluenta iz komunalnih i industrijskih ispusta. Ministarstvo nadležno za vodno gospodarstvo i Hrvatske vode su zaduženi za prikupljanje i unošenje podataka u Informacijski sustav za izvješćivanje o provedbi Barcelonske konvencije i njezinih protokola, UNEP-a i MAP-a.

Tablica 4-16. Mjerne postaje za izračun unosa opterećenja s kopna

Mjerna postaja		Šifra mjerne postaje	X koordinata	Y koordinata
Dragonja	ušće Kaštel	31040	277449	5038693
Mirna	Portonski most	31010	283589	5027891
Raša	most kod izvora Mutvice	31024	305124	4998030
Rječina	ušće	30060	339181	5022613
Zrmanja	uzvodno od Obrovca	40209	435905	4895790
Krka	nizvodno od Skradinskog buka	40421	457073	4851495
Cetina	nizvodno od HE Zakučac	40110	515808	4812447
Neretva	Rogotin	40159	580284	4766911



Slika 4-2. Mjerne postaje prema međunarodnim konvencijama i bilateralnim ugovorima i sporazumima

4.2.3 Mjerne postaje za praćenje trendova prioriternih tvari u sedimentu i bioti

Na 19 mjernih postaja provodi se praćenje sedimenta u svrhu utvrđivanja trendova prioriternih tvari u skladu s člankom 35. Uredbom o standardu kakvoće voda, te praćenja sadržaja specifičnih i drugih onečišćujućih tvari.

Na 41 mjernoj postaji nadzornog monitoringa se provodi monitoring prioriternih tvari u bioti iz Priloga 5.B Uredbe o standardu kakvoće voda.

Tablica 4-17. Mjerne postaje nadzornog monitoringa za praćenje trendova prioriternih i drugih onečišćujućih tvari u sedimentu

Redni broj	Šifra	Naziv	Tip površinske vode	Koordinata x	Koordinata y
1	10001	Sava, nizvodno od Županje	HR-R_5C	673002	4991292
2	10011	Sava, nizvodno od utoka Kupe, Lukavec	HR-R_5C	503043	5029060
3	10017	Sava, Drenje - Jesenice	HR-R_5B	436955	5080610

Redni broj	Šifra	Naziv	Tip površinske vode	Koordinata x	Koordinata y
4	10019	Sava, Rugvica	HR-R_5B	478969	5067424
5	14002	Una, Hrvatska Kostajnica	HR-R_4	503908	5009127
6	15351	Česma, Obedišće	HR-R_4	504550	5054072
7	16003	Kupa, Šišinec	HR-R_5A	466999	5034260
8	16331	Korana, Velemerić	HR-R_8	429153	5028370
9	25055	Drava, prije utoka u Dunav	HR-R_5C	684592	5048622
10	29020	Dunav, Ilok - most	HR-R_5D	726062	5014105
11	29111	Drava, Donji Miholjac - Dravaszabolcs	HR-R_5C	632235	5072878
12	29120	Drava, Terezino Polje - Barcs	HR-R_5B	574561	5089966
13	29210	Mura, Goričan	HR-R_5B	514701	5142177
14	31010	Mirna, Portonski most	HR-R_18	283589	5027891
15	31021	Raša, most Potpićan	HR-R_19	309687	5008110
16	40111	Cetina, Radmanove mlinice	HR-R_13	520914	4810797
17	40155	Neretva, Metković	P1_2	594525	4768708
18	40204	Zrmanja, Berberov Buk	HR-R_13	442116	4895311
19	40420	Visovačko jezero, Visovac	HR-J_5	457863	4857816

Tablica 4-18. Mjerne postaje nadzornog monitoringa za praćenje sadržaja prioriternih tvari u bioti

Redni broj	Šifra	Naziv	Tip površinske vode 2013	Koordinata x	Koordinata y
1	10003	Sava, nizvodno od utoka Bosne	HR-R_5C	657883	4993086
2	10005	Sava, nizvodno od Slavenskog Broda	HR-R_5C	623786	5001181
3	10011	Sava, nizvodno od utoka Kupe, Lukavec	HR-R_5C	503043	5029060
4	10017	Sava, Drenje - Jesenice	HR-R_5B	436955	5080610
5	10019	Sava, Rugvica	HR-R_5B	478969	5067424
6	12002	Bosut, Apševci	HR-R_3B	680357	5012453
7	13002	Orljava, most u Pleternici	HR-R_4	602381	5017081
8	14001	Una, most na utoku	HR-R_4	532402	5013598
9	15112	Akumulacija Pakra, Banova Jaruga	HR-R_4	530317	5032664
10	15221	Ilova, Veliko Vukovje	HR-R_4	521286	5031755
11	15351	Česma, Obedišće	HR-R_4	504550	5054072
12	16008	Kupa, Bubnjarci	HR-R_8	410861	5056789
13	16202	Kupa, Mala Gorica	HR-R_5A	479748	5037509
14	16221	Glina, Glina	HR-R_4	467296	5021876
15	16331	Korana, Velemerić	HR-R_8	429153	5028370
16	16451	Mrežnica, Mostanje	HR-R_8	426482	5036651
17	16571	Dobra, Gornje Pokupje	HR-R_8	423345	5046789
18	17008	Krapina, Kupljenovo	HR-R_4	447392	5077436
19	18001	Sutla, Harmica	HR-R_4	436684	5083915

Redni broj	Šifra	Naziv	Tip površinske vode 2013	Koordinata x	Koordinata y
20	19000	Plitvička jezera, Prošćansko jezero	HR-J_1B	428909	4969468
21	19001	Plitvička jezera, jezero Kozjak	HR-J_1A	429547	4972304
22	21030	Akumulacija Borovik	HR-R_2B	632339	5029124
23	21085	Bednja, Mali Bukovec	HR-R_4	518363	5127947
24	25005	Drava, Belišće	HR-R_5C	684592	5048622
25	29010	Dunav, Batina, granični profil	HR-R_5D	680818	5084291
26	29020	Dunav, Ilok - most	HR-R_5D	726062	5014105
27	29120	Drava, Terezino Polje - Barcs	HR-R_5B	574561	5089966
28	29130	Drava, Botovo - Ortilos	HR-R_5B	533799	5122489
29	29141	Drava, Legrad	HR-R_5B	529130	5128672
30	29210	Mura, Goričan	HR-R_5B	514701	5142177
31	30120S	Jezero Vrana, Cres, oko 250 m od obale	HR-J_2	333460	4970496
32	31010	Mirna, Portonski most	HR-R_18	283589	5027891
33	31021	Raša, most Potpićan	HR-R_19	309687	5008110
34	40111	Cetina, Radmanove mlinice	HR-R_13	520914	4810797
35	40155	Neretva, Metković	P1_2	594525	4768708
36	40204	Zrmanja, Berberov Buk	HR-R_13	442116	4895311
37	40311	Vransko jezero, motel	HR-J_4	423307	4865526
38	40420	Visovačko jezero, Visovac	HR-J_5	475128	4877295
39	40422	Krka, Manastir	HR-R_13A	457863	4857816
40	40520	Baćinska jezera, jezero Crniševo	HR-J_3	574000	4770891
41	51133	Odra II., Čička poljana	HR-R_3B	474858	5059371

4.3 Operativni monitoring

Program operativnog monitoringa površinskih kopnenih voda za razdoblje 2019. - 2021. godina je određen na temelju stanja voda utvrđenog do 2015. godine te za ocjenu stanja i učinka mjera provedenih do 2018. godine. Plan operativnog monitoringa površinskih kopnenih voda se nalazi u Prilogu 1. dokumenta.

Kriterij za odabir mjernih postaja operativnog monitoringa je obuhvaćanje svih uzvodno identificiranih točkastih opterećenja (pritisaka). Za svaku određenu postaju operativnog monitoringa definirani su biološki elementi kakvoće s obzirom na tip opterećenja, kao i kemijski pokazatelji prema pripadajućim opterećenjima.

Tijela rijeka su grupirana na temelju četiri kriterija (CIS Vodič, 2003.):

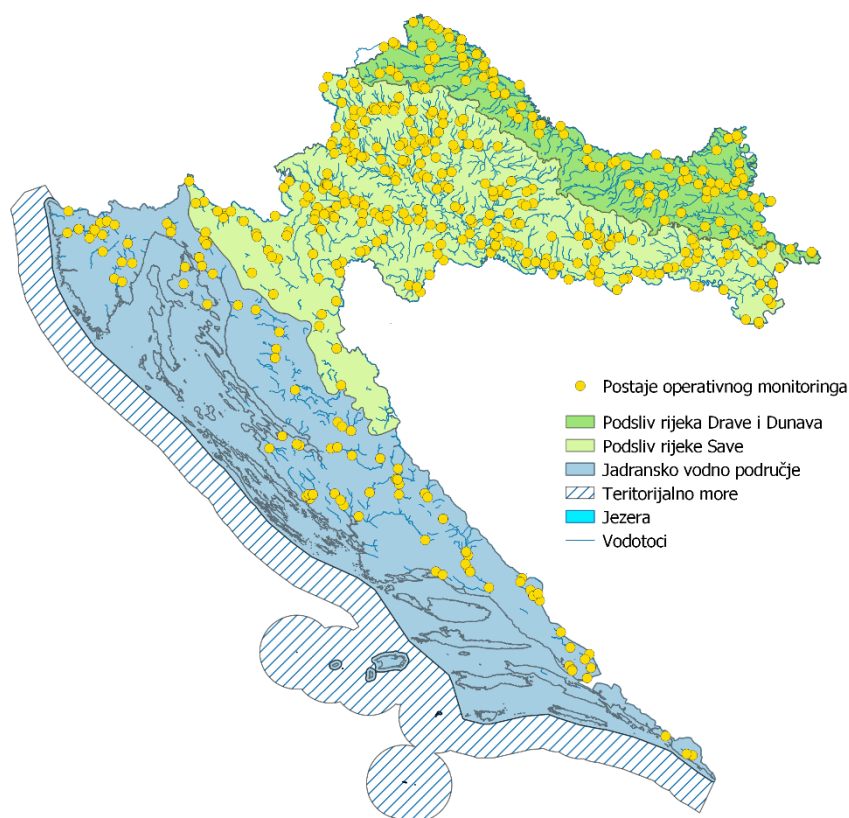
- stanje voda se ocjenjuje temeljem pokazatelja za koje se očekuje da imaju značajan kumulativni efekt (BPK, KPK, ukupni dušik, ukupni fosfor, onečišćujuće tvari te hidromorfološke promjene), pa se mjerne postaje nalaze na vodnim tijelima koja se nalaze neposredno uzvodno od ušća u more, neposredno uzvodno od ponora te nemaju direktnu nizvodnu vezu (površinskim tečenjem),

- vodna tijela se nalaze neposredno uzvodno od tijela za koja je procijenjeno dobro ili vrlo dobro stanje temeljem gore navedenih pokazatelja, odnosno na kojima se pouzdano može očekivati da će zadovoljavati ciljeve zaštite vodnog okoliša,
- vodna tijela čijim se izborom smanjuje broj tijela između dviju postaja operativnog monitoringa, kako bi se dobila što pouzdanija ocjena stanja iz procjene kumulativnog efekta gore navedenih pokazatelja. Odabir je proveden na sljedeći način:
 - - o odabrano je vodno tijelo koje je za najveći broj vodnih tijela udaljeno od nizvodnog tijela površinske kopnene vode na kojemu se nalazi mjerna postaja,
 - o na odabranom vodnom tijelu određuje se postaja operativnog monitoringa,
 - o postupak se ponavlja sve dok između postaja monitoringa ne ostanu najviše dva vodna tijela.
- vodna tijela na kojima se nalaze točkasti izvori opterećenja (ispusti javne odvodnje, industrijski ispusti te vodozahvati) ili se ta tijela nalaze neposredno uzvodno od tijela na kojima se nalaze točkasti izvori opterećenja.

Reprezentativne mjerne postaje operativnog monitoringa smještene su:

- na najnižvodnijoj trećini vodnog tijela rijeka, gdje je to bilo moguće,
- izvan neposrednog utjecaja točkastih izvora opterećenja,
- izvan neposrednog utjecaja raspršenih izvora opterećenja (individualni stambeni objekti, intenzivno obrađene poljoprivredne površine i slično), gdje je to bilo moguće.

Operativni monitoring se provodi na 511 mjernih postaja.



Slika 4-3. Mjerne postaje operativnog monitoringa u kopnenim površinskim vodama

Tablica 4-19. Opseg monitoringa elemenata kakvoće na postajama operativnog monitoringa u površinskim kopnenim vodama u razdoblju 2019. - 2021. godina

Element kakvoće	Broj postaja u 2019. godini	Broj postaja u 2020. godini	Broj postaja u 2021. godini
Biološki elementi kakvoće			
fitoplankton	9	10	11
fitobentos	212	116	131
makrofiti	135	163	119
makrozoobentos	116	111	157
ribe	93	142	82
Osnovni fizikalno - kemijski pokazatelji	477	477	511
Hidromorfološki elementi kakvoće	0	88	-
Prioritetne i prioritetne opasne tvari	Različit broj postaja za pojedinačnu tvar		
Specifične onečišćujuće tvari	Različit broj postaja za pojedinačnu tvar		

4.3.1 Mjerne postaje u područjima voda pogodnih za život slatkovodnih riba

Odlukom o određivanju područja voda pogodnih za život slatkovodnih riba (Narodne novine, broj 33/11) određena su područja voda pogodnih za život slatkovodnih riba, odnosno područja salmonidnih voda i ciprinidnih voda. Ukupno su određene 73 mjerne postaje koje su smještene u odsječcima

salmonidnih i ciprinidnih rijeka. Većina identificiranih postaja su ujedno u mreži nadzornog i/ili operativnog monitoringa.



Slika 4-4. Mjerne postaje u vodama pogodnima za život slatkovodnih riba

4.3.2 Mjerne postaje monitoringa površinskih zahvata vode za ljudsku potrošnju

Na 24 mjerne postaje, smještene u tijelima površinskih voda na kojima se nalaze zahvati vode namijenjene ljudskoj potrošnji te na kojima se osigurava zahvaćanje više od 100 m³ vode dnevno (oko 500 korisnika), uspostavljen je monitoring stanja. Od 24 tijela površinskih voda, na 3 vodna tijela se provodi nadzorni, na 10 vodnih tijela operativni monitoring, a na tri vodna tijela i nadzorni i operativni monitoring.

Tablica 4-20. Mjerne postaje nadzornog i operativnog monitoringa u tijelima površinskih voda na kojima se nalaze zahvati vode namijenjene ljudskoj potrošnji

Redni broj	Šifra	Naziv	Tip površinske vode 2013
1	10433	Akumulacija Bačica, iznad brane	HR-R_2B
2	10434	Šumetlica, uzvodno od vodozahvata, Šibnjak	HR-R_1
3	13235	Velika rijeka, Kutjevo (Rikino vrelo)	HR-R_1
4	13402	Bistra, Doljanovci	HR-R_2B

5	15255	Bijela, uzvodno od dva vodozahvata, Stari Magazin	HR-R_2B
6	16202	Kupa, Mala Gorica	HR-R_5A
7	16339	Slunčica, kod crpilišta Slunj	HR-R_7
8	16456	Mrežnica, Mlinci uzvodno	HR-R_8
9	16573	Dobra, Jarče polje	HR-R_7
10	19001	Plitvička jezera, jezero Kozjak	HR-J_1A
11	25005	Drava, Belišće	HR-R_5C
12	25053	Drava, uzvodno od Osijeka	HR-R_5C
13	25071	Dunav, Borovo	HR-R_5D
14	30046	Akumulacija Brlog, Gusić polje	HR-R_9
15	30090	Jezero kraj Njivica, Krk	HR-R_16B
16	30100	Akumulacija Ponikve, Krk	HR-R_16B
17	30120	Jezero Vrana, Cres, oko 250 m od obale	HR-J_2
18	31030	Akumulacija Butoniga	HR-R_17
19	40135	Cetina, Čikotina Lađa	HR-R_12
20	40137	Cetina, Nejašmić	HR-R_12
21	40201	Ričica, Josetin most	HR-R_7
22	40204	Zrmanja, Berberov Buk	HR-R_13
23	40219	Jezero Velo Blato, Pag	manje od 10 km ²
24	40417	Krka, nizvodno od akumulacije HE Miljacka	HR-R_13A

4.3.3 Mjerne postaje u područjima namijenjenima zaštiti staništa i vrsta

Uredbom o ekološkoj mreži (Narodne novine, broj 124/13) 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 operativnog monitoringa izdvojeno je ukupno 131 mjerna postaja, smještenih u tijelima površinskih kopnenih voda za koja je utvrđeno da nisu postigla barem dobro stanje ili za koja je utvrđen rizik nepostizanja dobrog stanja, a nalaze se u granicama područja namijenjenih zaštiti staništa i vrsta. Provode se ispitivanja obuhvaćena operativnim monitoringom.

4.3.4 Mjerne postaje u ranjivim i osjetljivim područjima

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

Odlukom o određivanju osjetljivih područja (Narodne novine, br. 81/10 i 141/15) 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. U 2021. godini se monitoring ranjivih područja, određenih Odlukom o određivanju ranjivih područja, provodi na 74 mjerne postaje. Temeljem rezultata projekta „Utjecaj poljoprivrede na onečišćenje površinskih i podzemnih voda u Republici Hrvatskoj“

(https://www.voda.hr/sites/default/files/dokumenti/utjecaj_poljoprivrede_na_oneciscenje_povrsinskih_i_podzemnih_voda_u_republici_hrvatskoj.pdf), određeno je dodatnih 126 postaja smještenih u potencijalno ranjivim područjima, koje su također u mreži nadzornog i operativnog monitoringa.

4.3.5 Mjerne postaje za 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, koja se prenosi u Uredbu o nacionalnim obvezama smanjenja emisija određenih onečišćujućih tvari u zraku u Republici Hrvatskoj. Iako je ustanovljeno da zakiseljavanje vodotoka ne predstavlja značajan problem za Hrvatsku radi prirodno povišenih pH vrijednosti u površinskim kopnenim vodama, za praćenje učinaka onečišćenja zraka na slatkovodne ekosustave određeno je 12 postaja nadzornog i operativnog monitoringa.

Tablica 4-21. Mjerne postaje nadzornog i operativnog monitoringa za praćenje učinaka onečišćenja zraka na slatkovodne ekosustave

Oznaka plohe	Naziv lokacije	Sustav praćenja	Biogeografska regija	Koordinate lokacije	
				x	y
HR10100	Sava, Račinovci	ODV	kontinentalna	694409	4970869
HR16560	Žumberačka rijeka, Japetić	Nacionalna mreža	kontinentalna	428560	5067280
HR16850	Crna rijeka, prije utoka u Maticu	Nacionalna mreža	alpiska	428965	4967433
HR19000	Plitvička jezera, Prošćansko jezero	Nacionalna mreža	alpiska	428909	4969468
HR30011	Kupa, izvorište Kupari	ODV	alpiska	359390	5042135
HR30120	Jezero Vrana, Cres	ODV	mediteranska	333460	4970496
HR31008	Mufrin, Valenti	Nacionalna mreža	mediteranska	292183	5025289
HR40218	Krupa, selo Mandići	Nacionalna mreža	mediteranska	452787	4894920
HR40418	Krčić, izvorište	Nacionalna mreža	alpiska	485491	4876392
HR40506	Matica, Crni vir	Nacionalna mreža	mediteranska	580381	4775835
HR40520	Bačinska jezera, jezero Crniševo	ODV	mediteranska	574000	4770891
HR51138	potok Bistra, Donja Bistra	ODV	kontinentalna	449842	5085156

4.4 Istraživački monitoring

4.4.1 Mjerne postaje istraživačkog monitoringa riba

U 2021. je planirana provedba istraživačkog monitoringa riba na 61 mjernoj postaji vodnog područja rijeke Dunav u svrhu utvrđivanja utjecaja aktivnosti ribolova i akvakulture iz šaranskih ribnjaka na stanje vodnih tijela rijeka te razvijanja metode ocjene ovog utjecaja.

Osnovni cilj projekta je utvrđivanje razine utjecaja:

- aktivnosti upravljanja ribolovnim područjima na narušavanje ekološkog sustava i na povećanje udjela komercijalnih vrsta u zajednici riba,

- aktivnosti akvakulture u šaranskim ribnjacima na narušavanje ekološkog sustava i na povećanje udjela komercijalnih vrsta u zajednici riba.

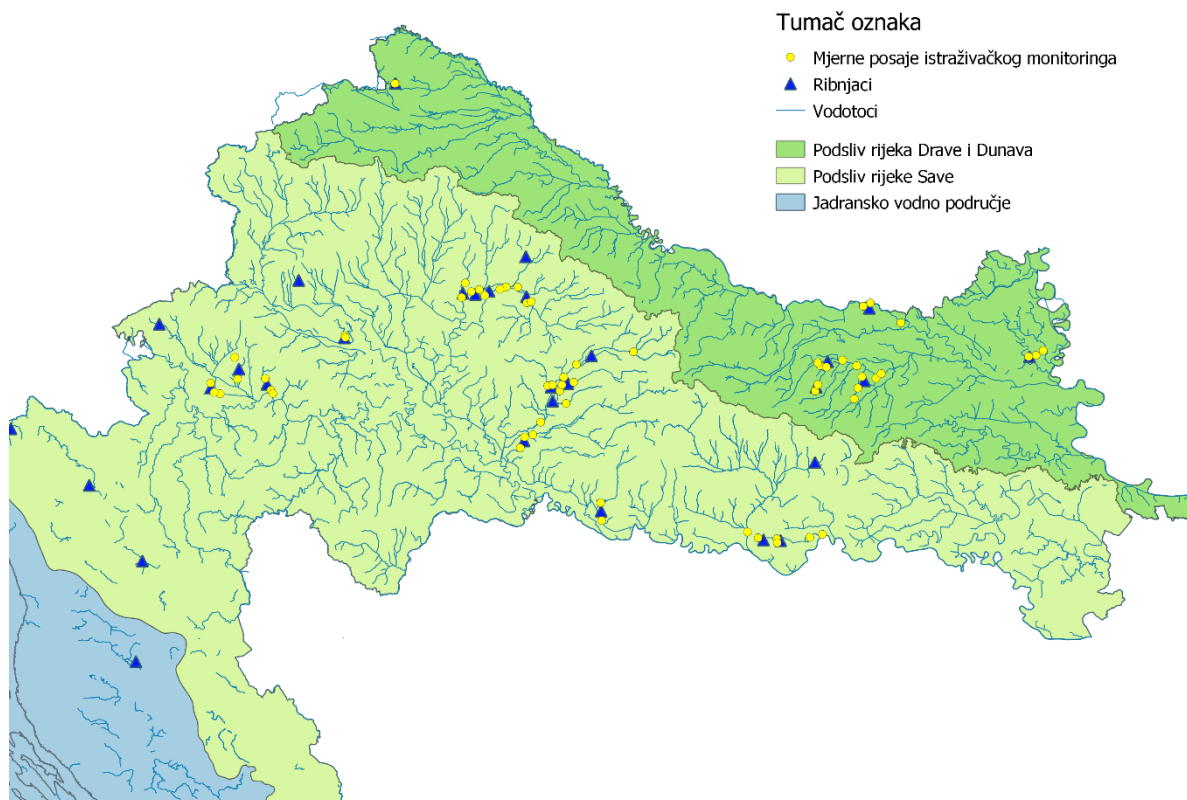
Osim navedenog, cilj istraživanja je donošenje prijedloga metode ocjenjivanja navedenih utjecaja na stanje voda prema biološkom elementu ribe, koja će biti korištena kao podloga za analizu opterećenja i utjecaja koje se rade za potrebe izrade planova upravljanja vodnim područjima te za propisivanje mjera upravljanja zaštićenim područjima za gospodarski važne vrste riba.

Tablica 4-22. Mjerne postaje istraživačkog monitoringa riba za utvrđivanje utjecaja aktivnosti ribolova i akvakulture na stanje voda

R. broj	Šifra	Naziv	Tip površinske vode	Tijelo površinske vode	XHTRS	YHTRS	OM	NM
1	21141	Dragoslavec, ribnjak Črečan, uzvodno kod mosta	HR-R_2A	CDRN0260_001	487933	5139577		
2	21142	Dragoslavec, ribnjak Črečan, prije mosta nizvodno	HR-R_2A	CDRN0260_001	487651	5139556		
3	21271	Marjanac, most uzvodno od ribnjaka Osilovac	HR-R_2B	CDRN0119_001	615475	5046145		
4	21272	Marjanac, nizvodno od ribnjaka Osilovac	HR-R_2B	CDRN0119_001	616298	5048059		
5	21213	Mali Dunav, Podunavlje	HR-R_4	CDRN0060_002	680376	5056987	DA	
6	21062	Čarna, nakon crpne stanice Podunavlje	HR-R_2A	CDRN0251_001	682607	5056992		
7	21037	Sifonski kanal, Podunavlje	HR-R_2A	CDRN0060_001	684793	5058428	DA	
8	21209	Našička rijeka, Jelisavac	HR-R_2A	CDRN0090_001	627322	5043746	DA	
9	21036	Našička rijeka, Ribnjak, uzvodno od ustave	HR-R_2A	CDRN0090_001	628455	5047079	DA	
10	21210	Našička rijeka, nizvodno od ribnjaka	HR-R_2A	CDRN0090_002	629679	5050473		
11	21320	Crno Blato Djoline I., nizvodno od ribnjaka	HR-R_2B	CDRN0214_001	633938	5050014		
12	21321	Vučica, most nizvodno od ribnjaka	HR-R_2A	CDRN0009_003	635560	5051436		
13	29111	Drava, Donji Miholjac - Dravaszabolcs	HR-R_5C	CDRI0002_004	632235	5072878	DA	DA
14	29112	Drava, ribnjak Donji Miholjac kod zahvata	HR-R_5C	CDRI0002_004	630090	5071909		
15	29113	Drava, Petrovo selo	HR-R_5C	CDRI0002_004	641499	5066877		
16	15340	Lateralni kanal, ribnjak Dubrava most uzvodno	HR-R_2A	CSRN0154_001	509065	5078958		
17	15341	Česma, ribnjak Dubrava nizvodno	HR-R_4	CSRN0010_002	507990	5074586		
18	16112	Velika, ribnjak Pisarovina, uzvodno	HR-R_2A	CSRN0221_001	448223	5049918		
19	16113	Velika, ribnjak Pisarovina nizvodno	HR-R_2A	CSRN0221_001	449970	5046408		
20	16106	Skopljak, Gradec Pokupski	HR-R_2A	CSRN0221_001	450566	5045385	DA	
21	21314	Vučica, most na cesti Staro Petrovo Polje - Zokov Gaj	HR-R_2A	CDRN0009_006	616216	5054732	DA	
22	21317	Vučica II., most na cesti Staro Petrovo Polje - Zokov Gaj	SPVSNP	CDLN002	617013	5053859		
23	21319	Marjanac, most na Zdenačkoj rijeci prije ribnjaka Grudnjak	HR-R_2B	CDRN0119_001	611887 8	5053424		

R. broj	Šifra	Naziv	Tip površinske vode	Tijelo površinske vode	XHTRS	YHTRS	OM	NM
24	21318	Vučica, ribnjak Grudnjak nizvodno prije mosta	HR-R_2A	CDRN0009_005	623786	5053859		
25	21315	Vučica, Beničanci	HR-R_2A	CDRN0009_004	628089	5053841	DA	DA
26	15330	Lateralni kanal, uzvodno od ribnjaka Štefanje	HR-R_2A	CSRNO166_001	519620	5077062		
27	15331	Vagovina, lateralni kanal, most Staro Štefanje - Zdenčec	HR-R_2A	CSRNO166_001	515041	5075180		
28	15332	Česma, ribnjak Siščani na nasipu	HR-R_4	CSRNO010_002	513330	5076965		
29	15354	Česma, Siščani	HR-R_4	CSRNO010_002	510900	5076318	DA	DA
30	15333	Česma, ribnjak Narta	HR-R_4	CSRNO010_005	529114	5073290		
31	15334	Lateralni kanal, ribnjak Narta, nasip kod Đurđica	HR-R_2A	CSRNO166_001	527793	5072941		
32	15353	Česma, Narta	HR-R_4	CSRNO010_004	525002	5077717	DA	DA
33	15335	Lateralni kanal, nizvodno od ribnjaka Narta	HR-R_2A	CSRNO166_001	521515	5077716		
34	15226	Ilova, Maslenjača	HR-R_4	CSRNO022_004	560197	5058070		DA
35	15336	Ilova most, Ilovski Klokočevac	HR-R_4	CSRNO022_003	542868	5054207		
36	15223	Ilova, most na cesti Tomašica - Sokolovac	HR-R_4	CSRNO022_003	539014	5050368	DA	DA
37	15236	Garešnica, Garešnica	HR-R_2A	CSRNO123_001	534186	5047736	DA	
38	15337	Ilova, most uzvodno od ribnjaka Garešnica	HR-R_4	CSRNO022_003	535612	5047959		
39	15338	Dovodni kanal Toplica Čavlovica, Hrastovac	HR-R_2A	CSRNO542_001	537832	5046197		
40	15339	Čavlovica, most na cesti Uljanik - Duhovi	HR-R_2B	CSRNO163_001	539719	5042360		
41	15221	Ilova, Veliko Vukovje	HR-R_4	CSRNO022_002	531987	5036658	DA	DA
42	15232	Toplica, Sokolovac	HR-R_4	CSRNO117_002	542041	5048833	DA	
43	15233	Toplica, Hrastovačka šuma	HR-R_4	CSRNO117_002	538485	5047983		
44	13001	Orljava, ispod autoceste	HR-R_4	CSRNO015_001	594863	5003313	DA	
45	13300	Mrsunja, na cesti Oriovac - Slavonski Kobaš	HR-R_3B	CSRNO141_001	598101	5001527	DA	
46	13301	Mrsunja, Orljavski kanal, most Stari - Novi ribnjak	HR-R_3B	CSRNO141_001	603944	5000035		
47	13302	Mrsunja, most na cesti	HR-R_3B	CSRNO141_001	603778	5001229		
48	13303	Mrsunja, nizvodno od Novog ribnjaka	HR-R_3B	CSRNO141_001	613798	5001679		
49	10704	Mrsunja, Slavonski Brod	HR-R_3B	CSRNO141_001	617667	5002576		
50	15473	Kanal Lonja - Strug, uzvodno od ribnjaka Slobošćina	HR-R_4	CSRNO079_001	550230	5012214		
51	15472	Kanal Lonja - Strug, nizvodno od ribnjaka Slobošćina	HR-R_4	CSRNO079_001	550536	5006794		
52	15114	Pakra - stara, uzvodno od ribnjaka Lipovljani	HR-R_4	CSRNO027_001	529592	5032875		
53	15115	Željan, ribnjak Lipovljani	HR-R_2A	CSRNO320_002	527103	5032180		
54	15116	Željan, nizvodno od ribnjaka Lipovljani	HR-R_2A	CSRNO320_001	525773	5028881		
55	16114	Stojnica, ribnjak Draganići - Darički most	HR-R_2A	CSRNO371_001	431642	5048551		

R. broj	Šifra	Naziv	Tip površinske vode	Tijelo površinske vode	XHTRS	YHTRS	OM	NM
56	16116	Stojnica, nizvodno od ribnjaka Draganići	HR-R_5C	CDRI0002_004	432718	5045744		
57	16115	Oteret. kan. Kupa - Kupa, nizvodno od ribnjaka Draganići	HR-R_4	CSRNO026_002	434517	5045281		
58	51175	Kosnica, uzvodno od ribnjaka, most Jagodno	HR-R_3B	CSRNO309_001	472313	5062929		
59	51176	Odra, nizvodno od ribnjaka, Čelaki	HR-R_2A	CSRNO024_004	472633	5062424		
60	16118	Okićnica, ribnjak Crna Mlaka, uzvodno	HR-R_2B	CSRNO461_001	439003	5056353		
61	16117	Okićnica, ribnjak Crna Mlaka, nizvodno	HR-R_2B	CSRNO024_004	439821	5049769		



Slika 4-5. Mjerne postaje istraživačkog monitoringa riba za utvrđivanje utjecaja aktivnosti ribolova i akvakulture na stanje voda

4.5 Planovi monitoringa prema posebnim programima

4.5.1 Plan monitoringa međudržavnih vodotoka između Hrvatske i Mađarske

Tijekom 2021. godine uzorkovanje voda obavlja se 12 puta godišnje na sljedeći način:

- 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 određivanje fitoplanktona i mjerenje klorofila *a* obavlja se od travnja do rujna na svim vodotocima, a makrozoobentosa i fitobentosa na svim vodotocima 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;
- 5) radiološka ispitivanja se provode u rijeci Dunav 12 puta godišnje iz 4 medija prema sljedećem planu:
- zajedničko uzimanje uzoraka za radiološka ispitivanja obavlja se istodobno sa zajedničkim uzorkovanjem kakvoće vode,
 - uzorkovanja se obavljaju na vlastitom području; uzimaju se sljedeći uzorci:
 - voda: na oba profila Dunava s površine na 3 točke (desna strana, sredina, lijeva strana)
 - sediment: u blizini mjesta uzorkovanja vode, s obale ili uz obalu kod svakog uzorkovanja s 4 točke
 - obraštaj: jedan uzorak uzima se s bove ili nekog drugog učvršćenog objekta na vodi u blizini mjesta uzorkovanja vode; u slučaju da se uzorak ne može uzeti na odgovarajućoj lokaciji, uzorkovanje se provodi na bilo kojoj lokaciji u Dunavu nizvodno od Pakša
 - riba: kod svakog uzorkovanja uzima se po dvije vrste ribe (jedan uzorak biljojeda i jedan uzorak grabljivice).

Lista pokazatelja kao i učestalost ispitivanja usklađena je s nacionalnim planom monitoringa (Tablica 4-23.).

Tablica 4-23. *Lista pokazatelja i godišnja učestalost ispitivanja međdržavnih vodotoka između Hrvatske i Mađarske*

Pokazatelj	Mjerna jedinica	Učestalost ispitivanja u vodi	Učestalost ispitivanja u sedimentu
vodostaj (protok)	cm (m ³ /s)	5x(HR)+5x(HU)+2x(HR/HU)	
FIZIKALNO - KEMIJSKI POKAZATELJI			
temperatura zraka	°C	5x(HR)+5x(HU)+2x(HR/HU)	

Pokazatelj	Mjerna jedinica	Učestalost ispitivanja u vodi	Učestalost ispitivanja u sedimentu
temperatura vode	°C	5x(HR)+5x(HU)+2x(HR/HU)	
pH laboratorijski		5x(HR)+5x(HU)+2x(HR/HU)	
električna vodljivost	µS/cm	5x(HR)+5x(HU)+2x(HR/HU)	
ukupne suspendirane tvari	mg/L	5x(HR)+5x(HU)+2x(HR/HU)	
REŽIM KISIKA			
otopljeni kisik	mgO ₂ /L	5x(HR)+5x(HU)+2x(HR/HU)	
zasićenje kisikom	%	5x(HR)+5x(HU)+2x(HR/HU)	
KPK-Mn	mgO ₂ /L	5x(HR)+5x(HU)+2x(HR/HU)	
KPK-Cr	mgO ₂ /L	5x(HR)+5x(HU)+2x(HR/HU)	
BPK ₅	mgO ₂ /L	5x(HR)+5x(HU)+2x(HR/HU)	
HRANJIVE TVARI			
amonij	mgN/L	5x(HR)+5x(HU)+2x(HR/HU)	
nitriti	mgN/L	5x(HR)+5x(HU)+2x(HR/HU)	
nitriti	mgN/L	5x(HR)+5x(HU)+2x(HR/HU)	
Kjeldahl dušik	mgN/L	5x(HR)+5x(HU)+2x(HR/HU)	
ukupni dušik	mgN/L	5x(HR)+5x(HU)+2x(HR/HU)	1(HR)+1(HU)
o-fosfati otopljeni	mgP/L	5x(HR)+5x(HU)+2x(HR/HU)	
ukupni fosfor	mgP/L	5x(HR)+5x(HU)+2x(HR/HU)	1(HR)+1(HU)
BIOLOŠKI POKAZATELJI			
klorofil <i>a</i>		6x	
fitoplankton		6x	
fitobentos		1x	
makrozoobentos		1x	
OTOPLJENI METALI			
željezo	µgFe/L	5x(HR)+5x(HU)+2x(HR/HU)	
mangan	µgMn/L	5x(HR)+5x(HU)+2x(HR/HU)	
bakar	µgCu/L	5x(HR)+5x(HU)+2x(HR/HU)	
cink	µgZn/L	5x(HR)+5x(HU)+2x(HR/HU)	
kadmij	µgCd/L	5x(HR)+5x(HU)+2x(HR/HU)	1(HR)+1(HU)
krom	µgCr/L	5x(HR)+5x(HU)+2x(HR/HU)	
nikal	µgNi/L	5x(HR)+5x(HU)+2x(HR/HU)	1(HR)+1(HU)
olovo	µgPb/L	5x(HR)+5x(HU)+2x(HR/HU)	1(HR)+1(HU)
živa	µgHg/L	5x(HR)+5x(HU)+2x(HR/HU)	1(HR)+1(HU)
arsen	µgAs/L	5x(HR)+5x(HU)+2x(HR/HU)	
IONI			
m - alkalitet	mg/L	1x(HR)+1x(HU)+2x(HR/HU)	
p - alkalitet	mg/L	1x(HR)+1x(HU)+2x(HR/HU)	
ukupna tvrdoća	mg/L	1x(HR)+1x(HU)+2x(HR/HU)	
natrij	mgNa/L	1x(HR)+1x(HU)+2x(HR/HU)	
kalij	mgK/L	1x(HR)+1x(HU)+2x(HR/HU)	
kalcij	mg/L	1x(HR)+1x(HU)+2x(HR/HU)	
magnezij	mg/L	1x(HR)+1x(HU)+2x(HR/HU)	
sulfati	mg/L	1x(HR)+1x(HU)+2x(HR/HU)	
kloridi	mg/L	1x(HR)+1x(HU)+2x(HR/HU)	
RADIOLOŠKI POKAZATELJI			
Σ β*	mBq/L	5x(HR)+5x(HU)+2x(HR/HU)	
Gama - spektrometrija*	mgK/L	5x(HR)+5x(HU)+2x(HR/HU)	
Stroncij (⁹⁰ Sr)*	mg/L	5x(HR)+5x(HU)+2x(HR/HU)	
Tricij (³ H)*	mg/L	5x(HR)+5x(HU)+2x(HR/HU)	

* samo u rijeci Dunav

Rezultati ispitivanja kakvoće voda na ovim međudržavnim vodama obrađuju se i ocjenjuje kakvoća vode za potrebe rada Potkomisije za zaštitu kvalitete voda Stalne hrvatsko-mađarske komisije za vodno gospodarstvo.

4.5.2 Plan monitoringa međudržavnih vodotoka između Hrvatske i Slovenije

Tijekom 2021. godine 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 fizikalnih 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 fizikalnih 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 4-24.).

Tablica 4-24. Lista pokazatelja i godišnja učestalost ispitivanja međudržavnih vodotoka između Hrvatske i Slovenije

Mjerna postaja	Mjerna jedinica	Učestalost ispitivanja u Dravi i Savi	Učestalost ispitivanja u Kupi, Sutli i Dragonji
vodostaj (protok)	cm (m ³ /s)	4x(HR/SLO)+8x	2x(HR/SLO)+4x
FIZIKALNO - KEMIJSKI POKAZATELJI			
temperatura zraka	°C	4x(HR/SLO)+8x	2x(HR/SLO)+4x
temperatura vode	°C	4x(HR/SLO)+8x	2x(HR/SLO)+4x
pH		4x(HR/SLO)+8x	2x(HR/SLO)+4x
električna vodljivost	µS/cm	4x(HR/SLO)+8x	2x(HR/SLO)+4x
alkalitet m-vrijednost	mgCaCO ₃ /L	4x(HR/SLO)+8x	2x(HR/SLO)+4x
ukupne suspendirane tvari	mg/L	4x(HR/SLO)+8x	2x(HR/SLO)+4x
REŽIM KISIKA			
otopljeni kisik	mgO ₂ /L	4x(HR/SLO)+8x	2x(HR/SLO)+4x
zasićenje kisikom	%	4x(HR/SLO)+8x	2x(HR/SLO)+4x
KPK-Mn	mgO ₂ /L	12x*	12x*
BPK ₅	mgO ₂ /L	4x(HR/SLO)+8x	2x(HR/SLO)+4x
HRANJIVE TVARI			
amonij	mgN/L	4x(HR/SLO)+8x	2x(HR/SLO)+4x
nitriti	mgN/L	4x(HR/SLO)+8x	2x(HR/SLO)+4x
nitradi	mgN/L	4x(HR/SLO)+8x	2x(HR/SLO)+4x

Mjerna postaja	Mjerna jedinica	Učestalost ispitivanja u Dravi i Savi	Učestalost ispitivanja u Kupi, Sutli i Dragonji
ukupni dušik	mgN/L	4x(HR/SLO)+8x	2x(HR/SLO)+4x
o-fosfati otopljeni	mgP/L	4x(HR/SLO)+8x	2x(HR/SLO)+4x
ukupni fosfor	mgP/L	4x(HR/SLO)+8x	2x(HR/SLO)+4x
BIOLOŠKI POKAZATELJI			
fitobentos		1x	1x u 3 godine
makrofita		1x	1x u 3 godine
makrozoobentos		1x	1x u 3 godine
PRIORITETNE I PRIORITETNE OPASNE TVARI			
	µg/L	12x*	12x*
DRUGE ONEČIŠĆUJUĆE TVARI			
	µg/L	12x*	12x*
OSTALI POKAZATELJI			
natrij	mgNa/L	4x(HR/SLO)+8x	2x(HR/SLO)+4x
kalij	mgK/L	4x(HR/SLO)+8x	2x(HR/SLO)+4x
kalcij	mg/L	4x(HR/SLO)+8x	2x(HR/SLO)+4x
magnezij	mg/L	4x(HR/SLO)+8x	2x(HR/SLO)+4x
sulfati	mg/L	4x(HR/SLO)+8x	2x(HR/SLO)+4x
kloridi	mg/L	4x(HR/SLO)+8x	2x(HR/SLO)+4x

* u skladu s nacionalnim planom monitoringa

Rezultati ispitivanja kakvoće voda na ovim međudržavnim vodama biti će obrađeni u Zajedničkom izvještaju o kakvoći graničnih vodotoka između Republike Hrvatske i Republike Slovenije.

4.5.3 Plan monitoringa kakvoće voda u skladu s Dunavskom konvencijom

U plan monitoringa na transnacionalnoj monitoring mreži (Transnational monitoring network - TNMN) uključeni su pokazatelji koji najbolje odražavaju najveće pritiske na području sliva rijeke Dunav. To su pokazatelji organskog onečišćenja, onečišćenja hranjivim tvarima, opće degradacije i opasne tvari.

Plan biološkog monitoringa u TNMN-u prilagođen je zahtjevima Okvirne direktive o vodama, a prate se biološki elementi kakvoće fitoplankton, makrozoobentos i fitobentos, koji nije obavezni pokazatelj. Hrvatska sudjeluje u biomonitoringu samo s makrozoobentosom i to s pokazateljima: indeks saprobnosti po Pantle & Bucku i broj porodica u uzorku.

Pokazatelji koji se ispituju, kao i učestalost ispitivanja za ocjenu stanja i opterećenja navedeni su u Tablici 4-25.

Tablica 4-25. Lista pokazatelja i godišnja učestalost ispitivanja vode na TNMN postajama

Pokazatelj	Mjerna jedinica	Učestalost ispitivanja u vodi	Praćenje opterećenja
vodostaj (protok)	cm (m ³ /s)	12x	dnevno
FIZIKALNO - KEMIJSKI			
temperatura	°C	12x	
pH		12x	
el. vodljivost	µS/cm	12x	
alkalitet m, p vrijednost	mgCaCO ₃ /L	12x	
ukupne suspendirane tvari	mg/L	12x	12x

Pokazatelj	Mjerna jedinica	Učestalost ispitivanja u vodi	Praćenje opterećenja
REŽIM KISIKA			
otopljeni kisik	mgO ₂ /L	12x	
KPK-Mn	mgO ₂ /L	12x	
KPK-Cr	mgO ₂ /L	12x	
PBK 5	mgO ₂ /L	12x	12x
HRANJIVE TVARI			
amonij	mgN/L	12x	12x
nitriti	mgN/L	12x	12x
nitрати	mgN/L	12x	12x
ukupni dušik	mgN/L	12x	12x
o-fosfati otopljeni	mgP/L	12x	12x
ukupni fosfor	mgP/L	12x	12x
TOC	mg/L	12x	
BIOLOŠKI			
makrozoobentos		1x	
OTOPLJENI METALI			
bakar	μgCu/L	12x	
cink	μgZn/L	12x	
kadmij	μgCd/L	12x	
krom	μgCr/L	12x	
nikal	μgNi/L	12x	
olovo	μgPb/L	12x	
živa	μgHg/L	12x	
arsen	μgAs/L	1x	
ORGANSKI SPOJEVI			
ORGANOKLOROVI PESTICIDI			
ppDDT i derivati	μg/L	4x	
HCH	μg/L	4x	
atrazin	μg/L	12x	
LAKOHLAPLJIVI HALOGENIRANI UGLJIKOVODICI			
(triklormetan) kloroform	μg/L	4x	
tetraklorugljik	μg/L	4x	
trikloretilen	μg/L	4x	
tetrakloretilen	μg/L	4x	
OSTALI POKAZATELJI			
natrij	mgNa/L	12x	
kalij	mgK/L	12x	
kalcij	mg/L	12x	
magnezij	mg/L	12x	
sulfati	mg/L	12x	
kloridi	mg/L	12x	
otopljeni silicij	mg/L	12x	

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

Tijekom 2021. godine obavljaju se uzorkovanja i ispitivanja voda u ušćima rijeka u more u skladu s LBS programom u opsegu navedenom u Tablici 4-26.

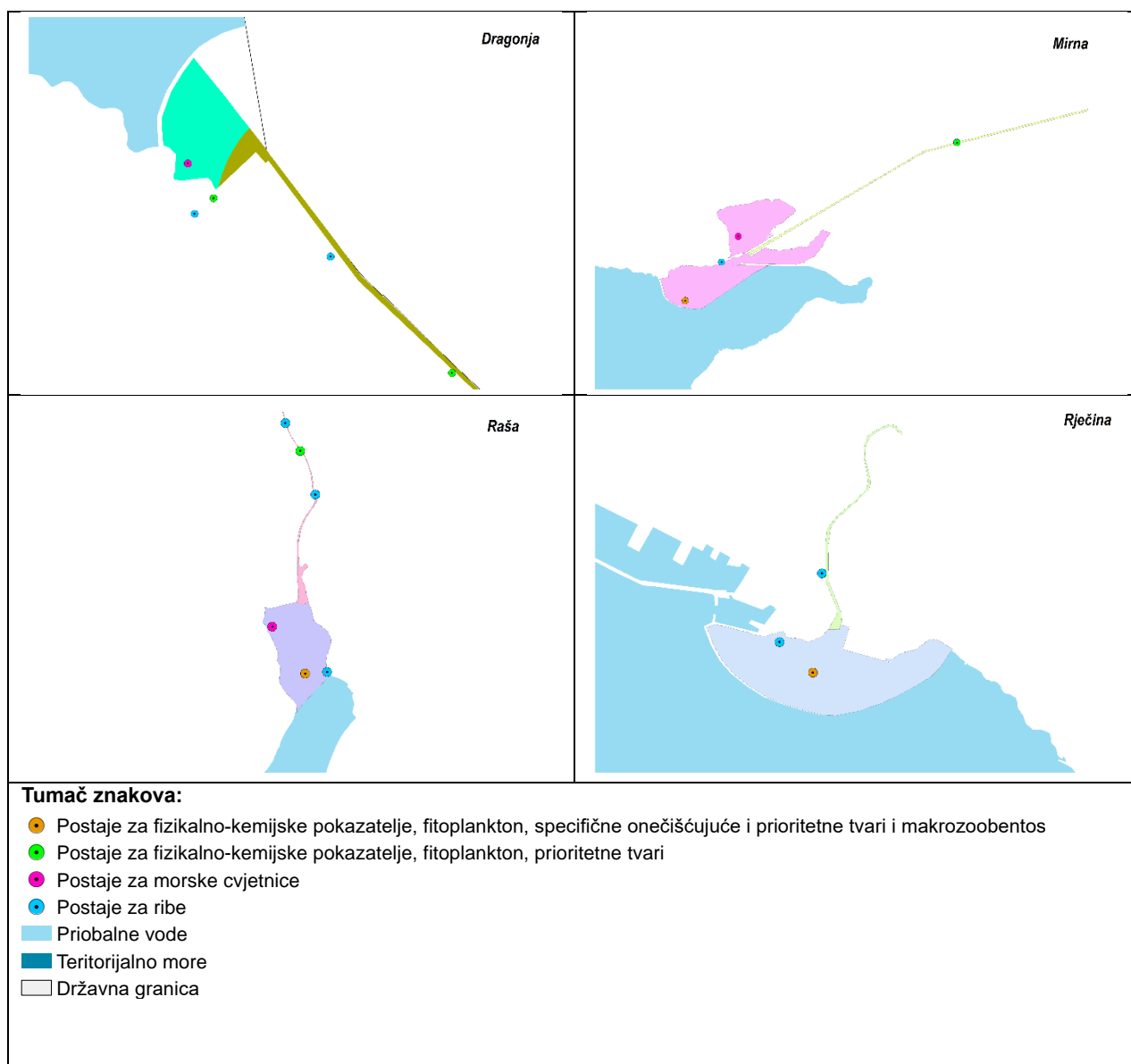
Tablica 4-26. Lista pokazatelja i učestalost ispitivanja na LBS mjernim postajama

Pokazatelj	Mjerna jedinica	Učestalost ispitivanja u ušćima Dragonje, Mirne i Raše	Učestalost ispitivanja u ušćima Zrmanje, Krke, Cetine i Neretve
vodostaj (protok)	cm (m ³ /s)	12x	6x
FIZIKALNO - KEMIJSKI			
temperatura zraka	°C	12x	6x
temperatura vode	°C	12x	6x
pH		12x	6x
el. vodljivost	mS/cm	12x	6x
ukupne suspendirane tvari	mg/L	12x	6x
alkalitet m-vrijednost	mgCaCO ₃ /l	12x	6x
ukupna tvrdoća	mgCaCO ₃ /l	12x	6x
REŽIM KISIKA			
KPK-Mn	mgO ₂ /L	12x	6x
BPK ₅	mgO ₂ /L	12x	6x
HRANJIVE TVARI			
ukupni organski ugljik	mg/L	12x	6x
otopljeni organski ugljik	mg/L	12x	6x
amonij	mgN/L	12x	6x
nitriti	mgN/L	12x	6x
nitрати	mgN/L	12x	6x
ukupni dušik	mgN/L	12x	6x
ortofosfati otopljeni	mgP/L	12x	6x
ukupni fosfor	mgP/L	12x	6x
MIKROBIOLOŠKI			
broj koliformnih bakt.	UK/100mL	12x	6x
fekalni koliformi	FK/100mL	12x	6x
UKUPNI METALI			
bakar	mgCu/L	4x	4x
cink	mgZn/L	4x	4x
kadmij	mgCd/L	4x	4x
krom	mgCr/L	4x	4x
olovo	mgPb/L	4x	4x
živa	mgHg/L	4x	4x
OTOPLJENI METALI			
bakar	mgCu/L	4x	4x
cink	mgZn/L	4x	4x
kadmij	mgCd/L	4x	4x
krom	mgCr/L	4x	4x
nikal	mgNi/L	4x	4x
olovo	mgPb/L	4x	4x
živa	mgHg/L	4x	4x
ORGANSKI SPOJEVI			
PCB	mg/L	2x	2x
ORGANOKLOROVI PESTICIDI			
ppDDT	mg/L	12x	6x
opDDT	mg/L	12x	6x
ppDDE	mg/L	12x	6x

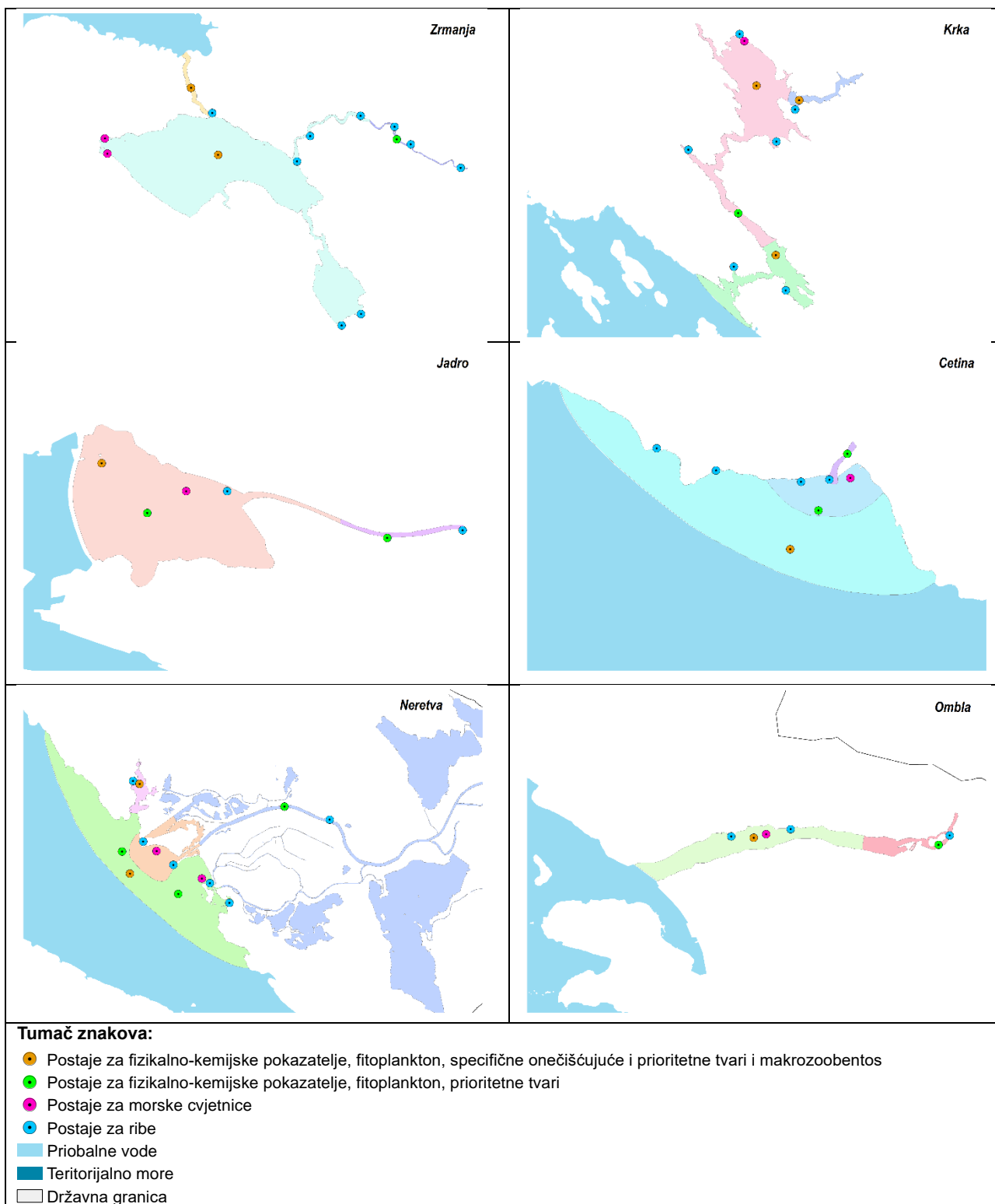
Pokazatelj	Mjerna jedinica	Učestalost ispitivanja u ušćima Dragonje, Mirne i Raše	Učestalost ispitivanja u ušćima Zrmanje, Krke, Cetine i Neretve
ppDDD	mg/L	12x	6x
HCH	mg/L	12x	6x
α-HCH	mg/L	12x	6x
β-HCH	mg/L	12x	6x
γ-HCH (lindan)	mg/L	12x	6x
δ-HCH	mg/L	12x	6x
heksaklorbenzen (HCB)	mg/L	12x	6x
aldrin	mg/L	12x	6x
dieldrin	mg/L	12x	6x
endrin	mg/L	12x	6x
izodrin	mg/L	12x	6x
POLICIKLIČKI AROMATSKI UGLJIKOVODICI			
naftalen	mg/L	12x	6x
fluoranten	mg/L	12x	6x
benzo(b)fluoranten	mg/L	12x	6x
benzo(k)fluoranten	mg/L	12x	6x
benzo(a)piren	mg/L	12x	6x
benzo(g,h,i)perilen	mg/L	12x	6x
indeno(1,2,3-cd)piren	mg/L	12x	6x
antracen	mg/L	12x	6x
LAKOHLAPLJIVI HALOGENIRANI UGLJIKOVODICI			
(triklormetan) kloroform	µg/L	12x	6x
1,1,1 trikloretan	µg/L	12x	6x
tetraklorugljik	µg/L	12x	6x
trikloretilen	µg/L	12x	6x
tetrakloretilen	µg/L	12x	6x
1,2,-dikloretan	µg/L	12x	6x
diklormetan	µg/L	12x	6x
heksaklorbutadien	µg/L	12x	6x
AROMATSKI UGLJIKOVODICI			
toluen	µg/L	12x	6x
benzen	µg/L	12x	6x
ksilen (svi izomeri)	µg/L	12x	6x
triklorbenzeni (svi izomeri)	µg/L	12x	6x
OSTALI PESTICIDI			
Alaklor	mg/L	12x	6x
Pentaklorbenzen	mg/L	12x	6x
OSTALI POKAZATELJI			
natrij	mgNa/L	12x	6x
kalij	mgK/L	12x	6x
kalcij	mg/L	12x	6x
magnezij	mg/L	12x	6x
sulfati	mg/L	12x	6x
kloridi	mg/L	12x	6x

5 Prijelazne i priobalne vode

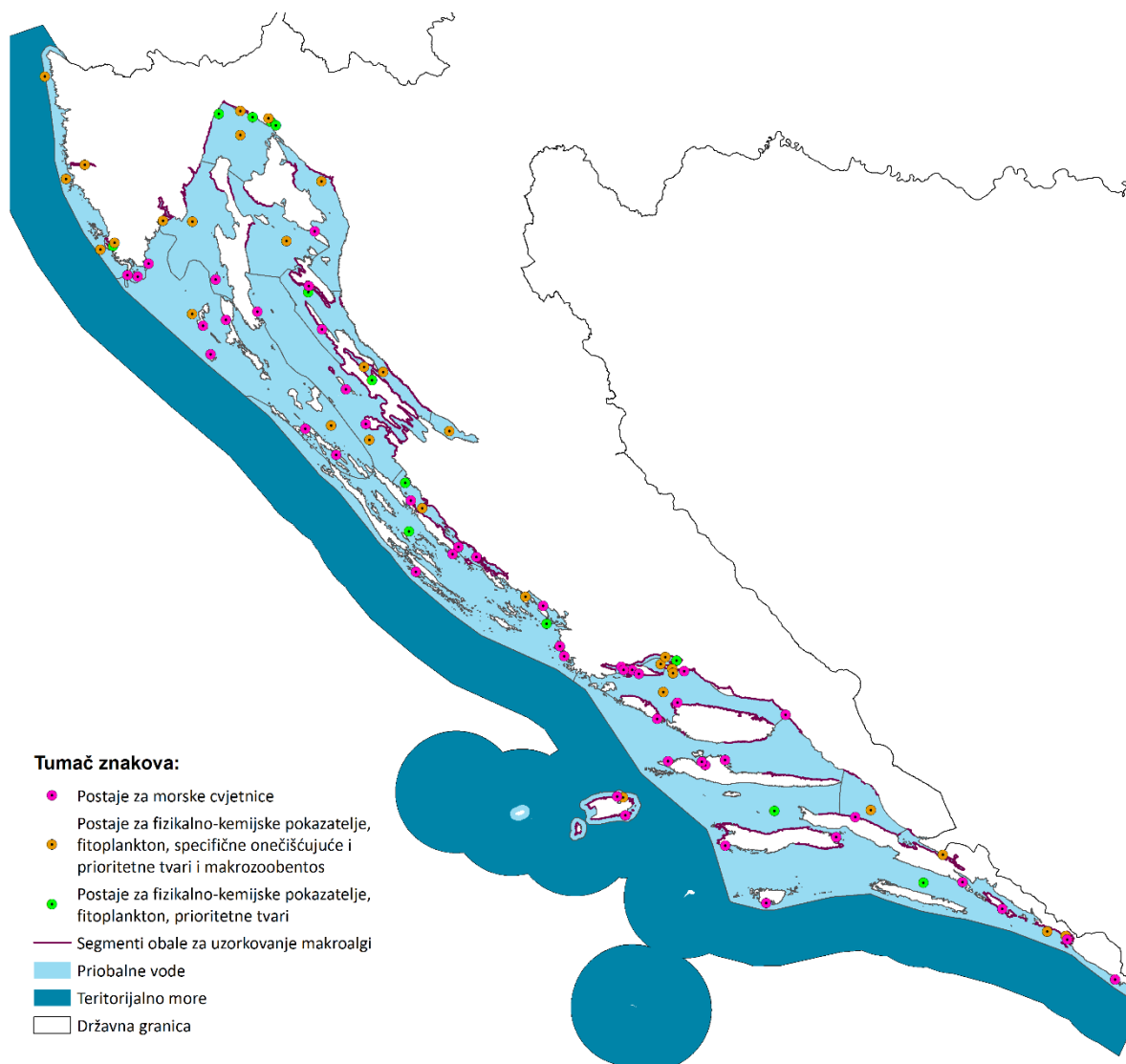
U jadranskom vodnom području ukupno je identificirano 25 grupiranih tijela prijelaznih voda i 26 grupiranih tijela priobalnih voda. U skladu s Uredbom o standardu kakvoće voda u svakom pojedinačnom vodnom tijelu, koje predstavlja osnovnu jedinicu upravljanja vodama, potrebno je pratiti i ocjenjivati kemijsko i ekološko stanje.



Slika 5-1. Mjerne postaje nadzornog i operativnog monitoringa u prijelaznim vodama - sjeverni Jadran



Slika 5-2. Mjerne postaje nadzornog i operativnog monitoringa u prijelaznim vodama - srednji i južni Jadran



Slika 5-3. Mjerne postaje nadzornog i operativnog monitoringa u priobalnim vodama

5.1 Elementi kakvoće i učestalost ispitivanja

Stanje prijelaznih i priobalnih voda određuje se na temelju ekološkog i kemijskog stanja tijela ili skupine tijela prijelaznih i priobalnih 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 tijekom jedne godine u razdoblju trajanja plana upravljanja vodnim područjima ili češće, prema dinamici iz tablica 5-1, 5-2 i 5-3. Operativni monitoring provodi se kontinuirano, što znači da se biološki elementi kakvoće ispituju svake godine, svake dvije ili svake tri godine, a fizikalno - kemijski elementi, specifične onečišćujuće tvari i odgovarajući pokazatelji kemijskog stanja svake godine, šest puta godišnje.

Uzorkovanje i pohrana uzoraka za kemijske analize se provodi prema hrvatskim normama: Smjernice za uzorkovanje morske vode (HRN ISO 5667-9), Smjernice za uzorkovanje u morskim sedimentima (HRN RN ISO 5667-19 i HRN ISO 5667-20) i Smjernice za čuvanje uzoraka i rukovanje uzorcima (HRN ISO 5667-3). 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.

5.1.1 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 koji su navedeni u tablicama 5-1. i 5-2.

Tablica 5-1. Pokazatelji/indeksi ekološkog stanja za prijelazne vode i godišnja učestalost ispitivanja

Element kakvoće	Pokazatelj / indeks	Opterećenje na koje ukazuje pojedini biološki indeks	Učestalost ispitivanja u nadzornom m.	Učestalost ispitivanja u operativnom m.
Biološki elementi kakvoće				
biomasa fitoplanktona	Multimetrijski indeks fitoplanktona (MPI)	opterećenje hranjivim tvarima	6x (svake 2 godine)	6x
makrofitna morska cvjetnica	<i>Zostera noltii</i> multimetrijski indeks (ZonoMI)	opća degradacija	1x (svake 3 godine)	1x (svake 3 godine)
makrozoobentos	AMBI indeks - (AZTI's Marine Biotic Indeks)	opterećenje organskim tvarima / opća degradacija	1x (svake 3 godine)	1x (svake 3 godine)
ribe	Modificirani indeks za ribe u estuarnim područjima (M-EFI)	hidromorfološke promjene / opća degradacija	2x (svake 2 godine)	2x (svake 2 godine)
Osnovni fizikalno - kemijski elementi kakvoće				
prozirnost	Secchi prozirnost		6x (svake 2 godine)	6x
temperatura	temperatura		6x (svake 2 godine)	6x
salinitet	vodljivost		6x (svake 2 godine)	6x
zakiseljenost	pH		6x (svake 2 godine)	6x
režim kisika	zasićenje kisikom		6x (svake 2 godine)	6x
organski ugljik	organski ugljik		6x (svake 2 godine) 1x (svake 2 godine u sedimentu)	6x (1x u sedimentu)
hranjive tvari	amonij nitrati anorganski dušik ortofosfati ukupni fosfor silikati		6x (svake 2 godine)	6x (1x ukupni fosfor u sedimentu)
Specifične onečišćujuće tvari				
specifične onečišćujuće tvari	bakar i njegovi spojevi cink i njegovi spojevi		6x (svake 2 godine)	6x
Hidromorfološki elementi kakvoće				
morfološki uvjeti	varijacije dubine količina, struktura i sediment dna struktura plimne zone		1x (svakih 6 godina)	

Element kakvoće	Pokazatelj / indeks	Opterećenje na koje ukazuje pojedini biološki indeks	Učestalost ispitivanja u nadzornom m.	Učestalost ispitivanja u operativnom m.
plimni režim	slatkovodni tok izloženost valovima		1x (svakih 6 godina)	

Tablica 5-2. Pokazatelji / indeksi ekološkog stanja za priobalne vode i godišnja učestalost ispitivanja

Element kakvoće	Pokazatelj / indeks	Opterećenje na koje ukazuje pojedini biološki indeks	Učestalost ispitivanja u nadzornom m.	Učestalost ispitivanja u operativnom m.
Biološki elementi kakvoće				
biomasa fitoplanktona	klorofil <i>a</i>	opterećenje hranjivim tvarima	6x (svake 2 godine)	6x
makroalge	Kartiranje litoralnih zajednica (CARLIT)	opterećenje hranjivim tvarima / opća degradacija	1x (svake 3 godine)	1x (svake 3 godine)
morske cvjetnice	Posidonia oceanica multivarijantni indeks (POMI)	opća degradacija	1x (svake 3 godine)	1x (svake 3 godine)
makrozoobentos	Multimetrijski AMBI - biotički indeks integriteta morskih bentoskih zajednica (M-AMBI)	opterećenje organskim tvarima / opća degradacija	1x (svake 3 godine)	1x (svake 3 godine)
Osnovni fizikalno - kemijski elementi kakvoće				
prozirnost	Secchi prozirnost		6x (svake 2 godine)	6x
temperatura	temperatura		6x (svake 2 godine)	6x
salinitet	vodljivost		6x (svake 2 godine)	6x
zakiseljenost	pH		6x (svake 2 godine)	6x
režim kisika	zasićenje kisikom		6x (svake 2 godine)	6x
organski ugljik	organski ugljik		6x (svake 2 godine) 1x (svake 2 godine u sedimentu)	6x (1x u sedimentu)
hranjive tvari	amonij nitrati anorganski dušik ortofosfati ukupni fosfor silikati		6x (svake 2 godine)	6x (1x ukupni fosfor u sedimentu)
Specifične onečišćujuće tvari				
specifične onečišćujuće tvari	bakar i njegovi spojevi cink i njegovi spojevi		6x (svake 2 godine)	6x
Hidromorfološki elementi kakvoće				
morfološki uvjeti	varijacije dubine količina, struktura i sediment dna struktura plimne zone		1x (svakih 6 godina)	
plimni režim	smjer prevladavajućih struja izloženost valovima		1x (svakih 6 godina)	

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

Tablica 5-3. Dodatni pokazatelji i godišnja učestalost ispitivanja

Pokazatelj	Učestalost ispitivanja u nadzornom m.	Učestalost ispitivanja u operativnom m.
Fizikalno - kemijski pokazatelji		
otopljeni kisik	6x (svake 2 godine)	6x
nitriti	6x (svake 2 godine)	6x
ukupni dušik	6x (svake 2 godine)	6x
Pokazatelji u sedimentu		
redoks potencijal (EH)		1x
ukupni dušik		1x
aluminij	1x (svake 2 godine)	1x

5.1.2 Elementi kemijskog stanja

Kemijsko stanje prijelaznih i priobalnih voda ocjenjuje se u odnosu na pokazatelje kemijskog stanja, odnosno prioritetne i prioritetne opasne tvari. U Tablici 5-4. je navedena učestalost mjerenja u vodi, koja se na godišnjoj razini provodi u pravilnim vremenskim razmacima. Nadzorni monitoring 33 prioritetne tvari u vodi proveden je u 2014. i 2015. godini. U 2016. i 2017. godini su ispitane prioritetne tvari za koje u prethodnom razdoblju nisu korištene metode s dovoljno niskim granicama kvantifikacije (bromirani difenileteri, pentaklorbenzen, endosulfan i spojevi tributilkositra), te nove prioritetne tvari terbutrin i cibutrin. U 2018. i 2019. godini je provedeno ispitivanje novih tvari: perfluorooktan sulfonska kiselina i njezini derivati (PFOS), kinoksifen, aklonifen, bifenoks i heksabromociklododekan (HBCDD). U ciklusu 2020. - 2021. godina se za utvrđivanje kemijskog stanja ispituje 29 od ukupno 45 prioritetnih tvari ili skupina tvari za koje postoje standardi u vodi.

Učestalost mjerenja u sedimentu se u okviru nadzornog monitoringa provodi jednom u dvije godine, a u okviru operativnog monitoringa jednom godišnje. Učestalost mjerenja u bioti je jednom u dvije godine. U 2021. godini se ispituju prioritetne tvari u sedimentu i bioti priobalnih voda. Nadzorni monitoring u sedimentu obuhvaća 20 prioritetnih tvari ili skupina prioritetnih tvari propisanih člankom 35. Uredbe o standardu kakvoće voda. Uz propisane pokazatelje, dodatno se u sedimentu ispituje cipermetrin, jer se zbog vrlo strogih kriterija ne može na odgovarajući način ispitivati u vodi. Nadzorni monitoring u bioti obuhvaća 11 prioritetnih tvari za koje su utvrđeni standardi kakvoće vodnog okoliša (SKVO).

Operativni monitoring obuhvaća mjerenje sadržaja spojeva tributilkositra u vodi i sedimentu te žive u sedimentu određenih grupiranih vodnih tijela prijelaznih i priobalnih voda.

Tablica 5-4. Pokazatelji kemijskog stanja i godišnja učestalost ispitivanja u 2021. godini

Br.	Prioritetna tvar	CAS broj	Učestalost u vodi – nadzorni m.	Učestalost u vodi – operativni m.	Učestalost u sedimentu – nadzorni m.	Učestalost u sedimentu – operativni m.	Učestalost u bioti – nadzorni m.
1.	alaklor	15972-60-8	6x/2 god				
2.	antracen	120-12-7			1x/2 god		
3.	atrazin	1912-24-9	6x/2 god				
4.	benzen	71-43-2	6x/2 god				
5.	bromirani difenileteri ¹⁾	32534-81-9			1x/2 god		1x/2 god

Br.	Prioritetna tvar	CAS broj	Učestalost u vodi – nadzorni m.	Učestalost u vodi – operativni m.	Učestalost u sedimentu – nadzorni m.	Učestalost u sedimentu – operativni m.	Učestalost u bioti – nadzorni m.
6.	kadmij i njegovi spojevi (ovisno o kategorijama tvrdoće vode)	7440-43-9	6x/2 god		1x/2 god		
6.a	tetraklorougljik (ugljkov tetraklorid)	56-23-5	6x/2 god				
7.	C10-13 kloroalkani	85535-84-8			1x/2 god		
8.	klorfenvinfos	470-90-6	6x/2 god				
9.	klorpirifos (klorpirifos-etil)	2921-88-2	6x/2 god				
9.a	ciklodienski pesticidi:		6x/2 god				
	aldrin	309-00-2	6x/2 god				
	dieldrin	60-57-1	6x/2 god				
	endrin	72-20-8	6x/2 god				
	izodrin	465-73-6	6x/2 god				
9.b	Ukupni DDT	n/p	6x/2 god				
	para-para-DDT	50-29-3	6x/2 god				
10.	1,2-dikloretan	107-06-2	6x/2 god				
11.	diklormetan	75-09-2	6x/2 god				
12.	di(2-etilheksil)ftalat (DEHP)	117-81-7	6x/2 god		1x/2 god		
13.	diuron	330-54-1	6x/2 god				
14.	endosulfan	115-29-7		6x/god (prijelazne vode)			
15.	fluoranten	206-44-0			1x/2 god		1x/2 god
16.	heksaklorbenzen	118-74-1	6x/2 god		1x/2 god		1x/2 god
17.	heksaklorbutadien	87-68-3	6x/2 god		1x/2 god		1x/2 god
18.	heksaklorcikloheksan	608-73-1	6x/2 god	6x/god (prijelazne vode)	1x/2 god	1x/god (prijelazne vode)	
19.	izoproturon	34123-59-6	6x/2 god				
20.	olovo i njegovi spojevi	7439-92-1	6x/2 god		1x/2 god		
21.	živa i njezini spojevi	7439-97-6			1x/2 god	1x/god	1x/2 god
22.	naftalen	91-20-3					
23.	nikal i njegovi spojevi	7440-02-0	6x/2 god				
24.	nonilfenoli (4-nonilfenol) ³⁾	104-40-5					
25.	oktilfenoli (4-(1,1',3,3'-tetrametilbutil)fenol) ⁴⁾	140-66-9					
26.	pentaklorobenzen	608-93-5			1x/2 god		
27.	pentaklorofenol	87-86-5					
28.	poliaromatski ugljikovodici (PAH) ⁵⁾	n/p		6x/god (prijelazne vode)	1x/2 god	1x/god (prijelazne vode)	1x/2 god
	benzo(a)piren	50-32-8			1x/2 god		
	benzo(b)fluoranten	205-99-2			1x/2 god		
	benzo(k)fluoranten	207-08-9			1x/2 god		

Br.	Prioritetna tvar	CAS broj	Učestalost u vodi – nadzorni m.	Učestalost u vodi – operativni m.	Učestalost u sedimentu – nadzorni m.	Učestalost u sedimentu – operativni m.	Učestalost u bioti – nadzorni m.
	benzo(g,h,i)perilen	191-24-2			1x/2 god		
	indeno(1,2,3-cd)piren	193-39-5			1x/2 god		
29.	simazin	122-34-9	6x/2 god				
29. a	tetrakloretilen	127-18-4	6x/2 god				
29. b	trikloretilen	79-01-6	6x/2 god				
30.	Spojevi tributilkositra (Tributilkositar-kation)	36643-28-4	6x/2 god	6x/god (prijelazne vode)	1x/2 god	1x/god (prijelazne vode)	
31.	triklorbenzeni	12002-48-1	6x/2 god				
32.	triklormetan	67-66-3	6x/2 god				
33.	trifluralin	1582-09-8	6x/2 god				
34.	dikofol	115-32-2			1x/2 god		1x/2 god
35.	perfluorooktan sulfonska kiselina i njezini derivati (PFOS)	1763-23-1			1x/2 god		1x/2 god
36.	kinoksifen	124495-18-7	6x/2 god		1x/2 god		
37.	dioksini i spojevi poput dioksina ⁶⁾	n/p			1x/2 god		1x/2 god
38.	aklonifen	74070-46-5					
39.	bifenoks	42576-02-3					
40.	cibutrin	28159-98-0	6x/2 god				
41.	cipermetrin	52315-07-8			1x/2 god		
42.	diklorvos	62-73-7					
43.	heksabromociklododekan (HBCDD)	n/p			1x/2 god		1x/2 god
44.	heptaklor i heptaklorepoxid	76-44-8/ 1024-57-3			1x/2 god		1x/2 god
45.	terbutrin	886-50-0	6x/2 god				

5.2 Nadzorni monitoring

Nadzorni monitoring se provodi u razdoblju od 2019. do 2024. godine, a rezultati će biti korišteni za ocjenu stanja za IV. ciklus Plana upravljanja vodnim područjima za razdoblje 2028. - 2033. godina.

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 te iz CIS Vodiča br. 7 (Monitoring under the Water Framework Directive), 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 pritisaka i utjecaja na vodna tijela, u mrežu nadzornog monitoringa tijekom planskog razdoblja 2019. - 2021. 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 plovni putova i sl.), gdje je to bilo moguće.

Plan nadzornog monitoringa priobalnih voda se nalazi u Prilogu 2. dokumenta.

Tijekom 2021. godine provodi se nadzorni monitoring u svim grupiranim vodnim tijelima priobalnih voda. Fitoplankton (klorofil *a* i sastav zajednica) i prateći fizikalno - kemijski elementi kakvoće prate se na ukupno 45 mjernih postaja, dok se specifične onečišćujuće tvari ispituju na ukupno 37 mjernih postaja. Za utvrđivanje kemijskog stanja na 37 mjernih postaja se ispituje 29 od ukupno 45 prioriternih tvari ili skupina tvari za koje postoje standardi u vodi, navedene u Tablici 5-4. Prioritetne tvari u sedimentu se ispituju na 37, a u bioti na 31 mjernih postaja. Njihove lokacije nisu nužno vezane uz lokacije ostalih postaja i variraju ovisno o dostupnosti biote.

Nadzorni monitoring ostalih bioloških elemenata kakvoće provodi se na vodnim tijelima i prijelaznih i priobalnih voda. Tijekom 2021. godine se provodi monitoring makrozoobentosa na 3 mjerne postaje prijelaznih voda te 4 mjerne postaje priobalnih voda. Mjerne postaje za makrozoobentos smještene su na istim lokacijama kao i mjerne postaje fitoplanktona. Makrofita u priobalnim vodama obuhvaćaju makroalge i morske cvjetnice (*Posidonia oceanica*), a u prijelaznim vodama cvjetnicu *Zostera noltii*. U 2021. godini se makroalge ispituju u 6, a morske cvjetnice u 8 grupiranih tijela priobalnih voda te u 2 grupirana vodna tijela prijelaznih voda. U 9 vodnih tijela priobalnih voda i 15 vodnih tijela prijelaznih voda morske cvjetnice nisu rasprostranjene.

5.3 Operativni monitoring

Program operativnog monitoringa za razdoblje 2019. - 2021. godina je određen na temelju stanja voda utvrđenog do 2015. godine te za ocjenu stanja i učinka mjera provedenih do 2018. godine.

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 sedimentu koji bi mogli ukazivati na uzroke nepostizanja barem dobrog stanja. U 2021. godini se pod operativnim monitoringom nalazi ukupno 19 tijela prijelaznih voda te 7 tijela priobalnih voda. Plan operativnog monitoringa prijelaznih i priobalnih voda se nalazi u Prilogu 2. dokumenta.

U pet grupiranih vodnih tijela priobalnih voda (O313-KASP, O413-STLP, O313-BAZ, O412-PULP i O423-RILP) se prate elementi kemijskog stanja u vodi i sedimentu: spojevi tributilkositra u vodi i sedimentu te živa u sedimentu.

Na 19 mjernih postaja u prijelaznim vodama i 12 mjernih postaja u priobalnim vodama prati se fitoplankton. Na 3 mjerne postaje u prijelaznim vodama i 1 mjernoj postaji u priobalnim vodama se u 2021. ispituje makrozoobentos. To su grupirana vodna tijela prijelaznih voda P2_2-RJP (Rječina), P2_3-RA (Raša) i P2_3-KR (Krka), te grupirano vodno tijelo priobalnih voda O413-Pag (Uvala naselja Pag).

Operativni monitoring morskih cvjetnica se u 2021. provodi na dva vodna tijela u prijelaznim vodama, i to P2_2-OM (Ombla) i P2_2-JAP (Jadro). Operativni monitoring makroalgi se provodi na 8 vodnih tijela priobalnih voda, u Kaštelanskom zaljevu (O313-KZ i O313-KASP), lukama Split (O413-STLP), Rijeka (O423-RILP) i Pula (O412-PULP), te Bakarskom zaljevu (O313-BAZ), Limskom kanalu (O413-LIK) i unutrašnjem dijelu Raše (O413-RAZ). Operativni monitoring morskih cvjetnica se provodi samo na jednom vodnom tijelu priobalnih voda, u Kaštelanskom zaljevu (O313-KASP).

5.3.1 Monitoring u područjima podložnima eutrofikaciji

Odlukom o određivanju osjetljivih područja (Narodne novine, br. 81/10 i 141/15) utvrđena su područja podložna eutrofikaciji, a osim površinskih kopnenih voda, čine ih estuariji, zaljevi i priobalne vode za koje je utvrđeno da imaju lošu izmjenu vode ili koji dobivaju velike količine hranjivih tvari.

U skladu s odredbama članka 64. Uredbe o standardu kakvoće voda, monitoring pokazatelja eutrofikacije u područjima podložnima eutrofikaciji je potrebno provoditi svake četiri godine. Tijekom 2020. godine je proveden monitoring pokazatelja eutrofikacije na 80 mjernih postaja u priobalnim i 15 mjernih postaja u prijelaznim vodama. 2021. godine se ne planira provedba monitoringa pokazatelja eutrofikacije.

5.3.2 Monitoring u područjima namijenjenima zaštiti staništa i vrsta

Uredbom o ekološkoj mreži (Narodne novine, broj 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 grupiranim tijelima prijelaznih voda Neretve, Cetine, Krke, Zrmanje, Raše i Mirne te mjerne postaje smještene u grupiranim tijelima priobalnih voda (Zapadna obala istarskog poluotoka, Luka Pula, Limski kanal, Sjeverni Jadran

od južnog dijela istarskog poluotoka do Dugog otoka, Kvarner, Vinodolski kanal, Sjeverni dio Kvarnerića, Južni dio Kvarnerića, Kornati i Šibensko priobalje, Brački i Splitski kanal, Malo more i Malostonski zaljev, Župski zaljev - Cavtat, Otoci Vis i Biševo, od Prevlake do Rta Ploče do Splitskog kanala, uključujući područja Mljetskog, Lastovskog, Korčulanskog, Hvarskog i Viškog kanala) koje se nalaze u granicama područja namijenjenima zaštiti staništa i vrsta. Na ovim postajama se provode ispitivanja obuhvaćena nadzornim i operativnim monitoringom.

6 Podzemne vode

Područje Hrvatske se prema geološkim i hidrogeološkim obilježjima dijeli na panonski i krški dio. U panonskom dijelu dominiraju aluvijalni vodonosnici međuzrnske poroznosti unutar velikih sedimentacijskih bazena rijeka Drave i Save bogatih vodom, vrlo sporih podzemnih tokova i spore izmjene vode. Krški dio je niskih retencijskih sposobnosti i brzih podzemnih tokova, višestrukog izviranja i poniranja u istom vodnom tijelu, visoke prirodne ranjivosti i u priobalnom dijelu značajnog utjecaja mora na vodonosnike. Analizom značajki vodnih područja za Plan upravljanja vodnim područjima 2016. - 2021., identificirana su 33 grupirana tijela podzemnih voda, od kojih u vodnom području rijeke Dunav 20, a u jadranskom vodnom području 13. U skladu s Uredbom o standardu kakvoće voda u svakom pojedinačnom vodnom tijelu treba pratiti i ocjenjivati kemijsko i količinsko stanje.

6.1 Elementi za ocjenjivanje kemijskog stanja podzemnih voda i učestalost ispitivanja

Stanje podzemnih voda određuje se na temelju njihova količinskog i kemijskog stanja.

Plan monitoringa za ocjenu količinskog stanja podzemnih voda nije sadržan u ovom dokumentu.

6.1.1 Elementi kemijskog stanja podzemnih voda, osim geotermalnih i mineralnih

Elementi za ocjenu kemijskog stanja tijela podzemnih voda osim geotermalnih i mineralnih voda su prema prilogu 6. Uredbe o standardu kakvoće voda:

- općenito - električna vodljivost, otopljeni kisik i pH vrijednost i
- onečišćujuće tvari - nitrati, pesticidi, uključujući njihove relevantne metabolite i specifične onečišćujuće tvari za koje su propisani standardi / granične vrijednosti.

6.1.2 Elementi kemijskog stanja geotermalnih i mineralnih voda

Elementi za ocjenu kemijskog stanja tijela geotermalnih i mineralnih voda su prema prilogu 6. Uredbe o standardu kakvoće voda:

- općenito - električna vodljivost i temperatura i
- onečišćujuće tvari - nitrati i pesticidi uključujući njihove relevantne metabolite i specifične onečišćujuće tvari za koje su propisani standardi, fizikalni paramteri koji upućuju na prekomjerno korištenje - promjena temperature i promjena električne vodljivosti, te granična vrijednost sume trikloretilena i tetrakloretilena.

Plan monitoringa geotermalnih i mineralnih voda bit će usvojen nakon karakterizacije i to nakon III ciklusa Plana upravljanja vodnim područjima za razdoblje 2022. - 2027. godine.

Nadzorni i operativni monitoring elemenata za ocjenu kemijskog stanja podzemnih voda provodi se svake godine u ciklusu plana upravljanja vodnim područjima (kontinuirano), prema dinamici iz Tablice 6-1. Uzorkovanje i pohrana uzoraka za kemijske analize se obavljaju prema hrvatskim normama: Upute za podzemne vode (HRN EN 5667-11) i Smjernice za čuvanje uzoraka i rukovanje uzorcima (HRN ISO 5667-3).

Tablica 6-1. Pokazatelji kemijskog stanja podzemnih voda i godišnja učestalost ispitivanja

Pokazatelj	Učestalost ispitivanja u nadzornom monitoringu	Učestalost ispitivanja u operativnom monitoringu
elementi kemijskog stanja		
nitriti	4x	4x-12x
aktivne tvari u pesticidima (sredstva za zaštitu bilja i biocidi u skladu s propisima o dopuštenim aktivnim tvarima u njima)		
organoklorovi pesticidi (4,4 DDT, 2,4 DDT, 4,4 DDE, 4,4 DDD, α HCH, β HCH, γ HCH, δ HCH, HCB, heptaklor, heptaklorepksid, heksaklorbutadien, metoksiklor, endosulfan)	4x	4x
ciklodienski pesticidi (aldrin, dieldrin, endrin, izodrin)	4x	4x
organofosforni pesticidi (dimetoat, pirimifos-metil, klorfenvifos, klorpirifos (klorpirifos-etil), klorpirifos-metil, ometoat, pirimfos-etil, glifosat)	4x	4x
triazinski pesticidi (atrazin, simazin, terbutilazin)	4x	4x-12x
kloracetamidi (acetoklor, s-metolaklor)	4x	4x
specifične onečišćujuće tvari		
arsen	4x	4x-12x
kadmij	4x	4x-12x
olovo	4x	4x-12x
živa	4x	4x-12x
amonij	4x	4x-12x
kloridi	4x	4x-12x
sulfati	4x	4x-12x
ortofosfati	4x	4x-12x
nitriti	4x	4x-12x
ukupni fosfor	4x	4x-12x
trikloretilen	4x	4x-12x
tetrakloretilen	4x	4x-12x
vodljivost	4x	4x-12x

Osim navedenih pokazatelja u okviru nadzornog i operativnog monitoringa osnovnih pokazatelja navedenih u Prilogu 6. Uredbe o standardu kakvoće voda, prate se i dodatni pokazatelji izabrani temeljem analize rezultata dosadašnjeg monitoringa za koje nisu propisani standardi i granične vrijednosti.

Tablica 6-2. Dodatni pokazatelji u podzemnim vodama i godišnja učestalost ispitivanja

Pokazatelj	Učestalost ispitivanja u nadzornom monitoringu	Učestalost ispitivanja u operativnom monitoringu
osnovni fizikalno - kemijski pokazatelji		
temperatura	4x-12x	4x-12x
pH	4x-12x	4x-12x
redoks potencijal	4x-12x	4x-12x
ukupne suspendirane tvari	4x	4x-6x
alkalitet	4x-12x	4x-12x
ukupna tvrdoća	4x-12x	4x-12x
mutnoća	4x-12x	4x-12x
otopljeni kisik	4x-12x	4x-12x
KPK Mn	4x-12x	4x-12x
ukupni organski ugljik (TOC)	4x-12x	4x-12x
ukupni dušik	4x-12x	4x-12x
onečišćujuće tvari		
željezo	4x-12x	4x-12x
mangan	4x-12x	4x-12x
bakar	4x-12x	4x-12x
cink	4x-12x	4x-12x
krom	4x-12x	4x-12x
nikal	4x-12x	4x-12x
aluminij	4x	4x
barij	4x	4x
berilij	4x	4x
vanadij	4x	4x
cijanidi	4x	4x
fluoridi	4x	4x
azitromicin, eritromicin	4x	6x
sulfametoksazol	4x	6x
torasemid	4x	6x
azitromicin-N-dezmetilazitromicin	4x	6x
memantin	4x	6x
varfarin	4x	6x
halogenirani ugljikovodici	4x-12x	4x-12x
aromatski ugljikovodici	4x	-

6.1.3 Dodatni elementi kemijskog stanja u zaštićenim područjima

U tijelima podzemnih 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 se u svim grupiranim tijelima podzemnih voda provodi nadzorni monitoring, a u njima se ujedno nalaze zahvati vode namijenjene ljudskoj potrošnji, uz pokazatelje kemijskog stanja dodatno se prate i mikrobiološki pokazatelji.

Tablica 6-3. Mikrobiološki pokazatelji u tijelima podzemnih voda i godišnja učestalost ispitivanja

Mikrobiološki pokazatelji	Učestalost ispitivanja
broj koliformnih bakterija	4x

Mikrobiološki pokazatelji	Učestalost ispitivanja
fekalni koliformi	4x
fekalni streptokoki	4x
broj aerobnih bakterija (22°C)	4x
broj aerobnih bakterija (37°C)	4x
<i>Escherichia coli</i>	4x

6.2 Nadzorni monitoring

Nadzorni monitoring podzemnih voda se provodi u razdoblju od 2019. do 2024. godine, a rezultati će biti korišteni za ocjenu stanja za IV. ciklus Plana upravljanja vodnim područjima za razdoblje 2028. - 2033. godina.

Monitoring kemijskog stanja podzemnih voda treba osigurati pregled kemijskog stanja podzemnih voda u vodnom području i omogućiti utvrđivanje prisutnosti znatno i trajno rastućeg trenda onečišćenja. Uspostavljen je na gotovo svim tijelima podzemnih voda, a na tijelima koja nemaju odgovarajući broj mjernih postaja, uključuju se mjerne postaje na priljevnim područjima crpilišta, koja se koriste za vodoopskrbu.

U planu monitoringa za 2021. godinu je ukupno 387 mjernih postaja nadzornog monitoringa. U aluvijalnom vodonosniku međuzrnskog tipa nadzorni monitoring se uglavnom provodi na mjernim postajama (piezometrima i zdencima) vezanima uz priljevna područja vodocrpilišta, odnosno u zonama sanitarne zaštite vodocrpilišta, dok se u krškom vodonosniku provodi na mjernim postajama smještenima u izvorima i kaptiranim izvorima, odnosno crpilištima.

Plan nadzornog monitoringa podzemnih voda se nalazi u Prilogu 3. dokumenta.

Tablica 6-4. Raspored postaja nadzornog monitoringa u podzemnim vodama po vodnim područjima / podslivovima

Vodno područje / podsliv	Broj postaja
Vodno područje rijeke Dunav, podsliv rijeka Drave i Dunava (aluvijalni vodonosnik)	66
Vodno područje rijeke Dunav, podsliv rijeke Save	248
Jadransko vodno područje (krški vodonosnik)	73
UKUPNO	387

Među postajama nadzornog monitoringa je 62 mjerne postaje s kojih se podaci pohranjuju u Centralnom depozitoriju podataka WISE - EIONET.



Slika 6-1. Mjerne postaje nadzornog monitoringa u podzemnim vodama

6.3 Operativni monitoring

Program operativnog monitoringa podzemnih voda za razdoblje 2019.-2021. godina je određen na temelju stanja voda utvrđenog do 2015. godine te za ocjenu stanja i učinka mjera provedenih do 2018. godine. Plan operativnog monitoringa podzemnih voda se nalazi u Prilogu 3. dokumenta.

Operativni monitoring provodi se radi:

- utvrđivanja kemijskog stanja svih tijela podzemnih voda za koje je analizom značajki vodnih područja utvrđen rizik nepostizanja ciljeva zaštite voda i na kojima se prati promjena stanja tijekom provedbe programa mjera, i
- utvrđivanja znatno i trajno rastućih trendova koncentracije onečišćujućih tvari uslijed utjecaja ljudskih djelatnosti.

Analizom pritisaka i utjecaja loše kemijsko stanje utvrđeno je u grupiranim podzemnim vodnim tijelima Južna Istra, Bokanjac - Poličnik, Legrad - Slatina, Međimurje, Varaždinsko područje, te Zagreb. Postaje u ovim vodnim tijelima su u sustavu operativnog monitoringa. Osim navedenog, utvrđeni su i dodatni uvjeti za uključivanje postaja u plan operativnog monitoringa, kako slijedi:

- loše stanje prema nitratima, iznad standarda i/ili uzlazni trend,
- loše stanje prema pesticidima, iznad standarda i/ili uzlazni trend,
- loše stanje s obzirom na prodor slane vode: vrijednosti električne vodljivosti, klorida sulfata iznad granične vrijednosti i/ili uzlazni trend,

- loše stanje prema amoniju, iznad granične vrijednosti i/ili uzlazni trend,
- loše stanje prema trikloretilenu i/ili tetrakloretilenu, iznad granične vrijednosti i/ili uzlazni trend,
- zahvati vode za ljudsku potrošnju pod rizikom od onečišćenja,
- loše stanje prema ortofosfatima, iznad granične vrijednosti i/ili uzlazni trend.

Operativni monitoring se provodi na ukupno 130 mjernih postaja.



Slika 6-2. Mjerne postaje operativnog monitoringa u podzemnim vodama

6.4 Mjerne postaje na zahvatima vode za ljudsku potrošnju

U tijelima podzemnih voda u kojima se nalaze zahvati vode namijenjene ljudskoj potrošnji (zonama sanitarne zaštite izvorišta za piće) te u kojima se osigurava zahvaćanje više od 100 m³ vode dnevno (oko 500 korisnika), uspostavlja se monitoring njihovog stanja.

Ovaj monitoring se provodi u okviru nadzornog i operativnog monitoringa na način da se prate onečišćujuće tvari koje bi mogle imati utjecaj na stanje vodnih tijela na kojima se nalaze zahvati vode, učestalošću od 4 do 12 puta godišnje, a uz pokazatelje kemijskog stanja obuhvaća i mikrobiološke pokazatelje.

6.5 Mjerne postaje u ranjivim područjima

Na područjima koja su Odlukom o određivanju ranjivih područja u Republici Hrvatskoj (Narodne novine, broj 130/12) određena kao područja ranjiva na nitrate identificirano je 125 postaja podzemnih voda nadzornog monitoringa, od toga su 76 u operativnom programu. Temeljem rezultata projekta „Utjecaj poljoprivrede na onečišćenje površinskih i podzemnih voda u Republici Hrvatskoj“, određeno je dodatnih 66 postaja smještenih u potencijalno ranjivim područjima, koje su također u mreži nadzornog i operativnog monitoringa.

7 Legislativa

1. Zakon o vodama (Narodne novine, broj 66/19),
2. Zakon o financiranju vodnoga gospodarstva (Narodne novine, br. 153/09, 90/11, 56/13, 154/14, 119/15, 120/16, 127/17 i 66/19),
3. Zakon o javnoj nabavi (Narodne novine, broj 120/16),
4. Uredba o ekološkoj mreži (Narodne novine, broj 124/13),
5. Uredba o nacionalnim obvezama smanjenja emisija određenih onečišćujućih tvari u zraku u Republici Hrvatskoj (Narodne novine, broj 76/18),
6. Uredba o standardu kakvoće voda (Narodne novine, broj 96/19),
7. Plan upravljanja vodnim područjima 2016. - 2021. (Narodne novine, broj 66/16),
8. Odluka o određivanju osjetljivih područja (Narodne novine, br. 81/10 i 141/15),
9. Odluka o određivanju područja pogodnih za život slatkovodnih riba (Narodne novine, broj 33/11),
10. Odluka o određivanju voda pogodnih za život i rast školjkaša (Narodne novine, broj 78/11),
11. Odluka o određivanju ranjivih područja u Republici Hrvatskoj (Narodne novine, broj 130/12),
12. Pravilnik o posebnim uvjetima za obavljanje djelatnosti uzimanja uzoraka i ispitivanja voda (Narodne novine, broj 3/20),
13. Metodologija uzorkovanja, laboratorijskih analiza i određivanja omjera ekološke kakvoće bioloških elemenata kakvoće, Hrvatske vode, 2015.,
https://www.voda.hr/sites/default/files/metodologija_uzorkovanja_laboratorijskih_analiza_i_odredivanja_omjera_ekoloske_kakvoce_bioloskih_elementata_i_odluka.pdf,
14. Metodologija monitoringa i ocjenjivanja hidromorfoloških pokazatelja, Hrvatske vode, 2015.,
https://www.voda.hr/sites/default/files/metodologija_monitoringa_i_ocjenjivanja_hidromorfoloskih_pokazatelja_8.04.2016_i_odluka.pdf.