



**PLAN MONITORINGA STANJA VODA U REPUBLICI HRVATSKOJ U 2019.  
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 2019. godini  
Izdanje: Hrvatske vode  
Godina: travanj 2020. godine

Dokument izradile: mr. sc. Valerija Musić, dipl. ing. biol.  
Marija Šikoronja, dipl. ing. biol.  
Mirjana Varat, dipl. ing. agr.

Fotografija na naslovnoj stranici: Prokljansko jezero

## Sadržaj

1	Polazište i pravna osnova .....	6
2	Izvori financiranja monitoringa .....	9
3	Izvoditelji monitoringa .....	10
4	Kopnene površinske vode .....	11
4.1	Elementi kakvoće i učestalost ispitivanja .....	11
4.1.1	Elementi ekološkog stanja .....	12
4.1.2	Elementi kemijskog stanja .....	17
4.1.3	Elementi kakvoće u zaštićenim područjima .....	20
4.2	Nadzorni monitoring .....	22
4.2.1	Mjerne postaje za Popis praćenja .....	24
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 .....	27
4.3	Operativni monitoring .....	30
4.3.1	Mjerne postaje u područjima voda pogodnih za život slatkovodnih riba .....	32
4.3.2	Mjerne postaje monitoringa površinskih zahvata vode za ljudsku potrošnju.....	32
4.3.3	Mjerne postaje u područjima namijenjenima zaštiti staništa i vrsta .....	33
4.3.4	Mjerne postaje u ranjivim i osjetljivim područjima.....	34
4.3.5	Mjerne postaje za praćenje učinaka onečišćenja zraka na slatkovodne ekosustave.....	34
4.4	Istraživački monitoring .....	35
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 .....	38
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.....	45
5.1	Elementi kakvoće i učestalost ispitivanja .....	47
5.1.1	Elementi ekološkog stanja .....	48
5.1.2	Elementi kemijskog stanja .....	50
5.2	Nadzorni monitoring .....	53
5.3	Operativni monitoring .....	54
5.3.1	Monitoring u područjima podložnima eutrofikaciji .....	55
5.3.2	Monitoring u područjima namijenjenima zaštiti staništa i vrsta.....	55
6	Podzemne vode.....	57
6.1	Elementi kakvoće i učestalost ispitivanja .....	57
6.1.1	Elementi kemijskog stanja .....	57
6.1.2	Elementi kakvoće u zaštićenim područjima .....	60
6.2	Nadzorni monitoring .....	60
6.3	Operativni monitoring.....	61
6.3.1	Mjerne postaje na zahvatima vode za ljudsku potrošnju.....	63

6.3.2 Mjerne postaje u ranjivim područjima.....	63
7 Podloga za Plan .....	64

## Prilozi

- Prilog 1. Plan monitoringa stanja površinskih kopnenih voda u 2019. godini  
 Prilog 2. Plan monitoringa stanja prijelaznih i priobalnih voda u 2019. godini  
 Prilog 3. Plan monitoringa stanja podzemnih voda u 2019. godini

## Popis tablica

Tablica 1-1 Usklađenje ciklusa provedbe monitoringa s planskim ciklusima (Program usklađenja monitoringa).....	7
Tablica 2-1 Troškovi provedbe plana monitoringa u 2019. godini .....	9
Tablica 4-1 Pokazatelji / indeksi ekološkog stanja za rijeke i godišnja učestalost ispitivanja.....	12
Tablica 4-2 Pokazatelji i 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. Drugi 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 .....	21
Tablica 4-9. Pokazatelji za praćenje stanja voda u površinskim vodama, prema smjernicama „Stanje i trendovi vodenog okoliša i poljoprivredne prakse“ .....	21
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 2019. i 2020. godini.....	24
Tablica 4-13 Mjerne postaje na prekograničnim vodotocima između Hrvatske i Mađarske .....	25
Tablica 4-14. Mjerne postaje na prekograničnim vodotocima između Hrvatske i Slovenije .....	25
Tablica 4-15. Mjerne postaje u međunarodnoj mreži TNMN .....	25
Tablica 4-16. Mjerne postaje za izračun unosa opterećenja s kopna .....	26
Tablica 4-19. Mjerne postaje nadzornog monitoringa za praćenje trendova prioritetnih i drugih onečišćujućih tvari u sedimentu.....	27
Tablica 4-20. Mjerne postaje nadzornog monitoringa za praćenje sadržaja prioritetnih tvari u bioti .	28
Tablica 4-19. Opseg monitoringa elemenata kakvoće na postajama operativnog monitoringa u površinskim kopnenim vodama u razdoblju 2019. – 2021. godina.....	31
Tablica 4-20. Mjerne postaje nadzornog i operativnog monitoringa u tijelima površinskih voda na kojima se nalaze zahvati vode namijenjene ljudskoj potrošnji .....	33
Tablica 4-21. Mjerne postaje nadzornog i operativnog monitoringa za praćenje učinaka onečišćenja zraka na slatkovodne ekosustave.....	34

Tablica 4-22. Lista pokazatelja i godišnja učestalost ispitivanja međudržavnih vodotoka između Hrvatske i Mađarske.....	37
Tablica 4-23. Lista pokazatelja i godišnja učestalost ispitivanja međudržavnih vodotoka između Hrvatske i Slovenije .....	39
Tablica 4-24. Lista pokazatelja i godišnja učestalost ispitivanja vode na TNMN postajama.....	40
Tablica 4-25. Lista pokazatelja i učestalost ispitivanja na LBS mjernim postajama .....	42
Tablica 5-1 Pokazatelji / indeksi ekološkog stanja za prijelazne vode i godišnja učestalost ispitivanja	48
Tablica 5-2. Pokazatelji / indeksi ekološkog stanja za priobalne vode i godišnja učestalost ispitivanja	49
Tablica 5-3. Dodatni pokazatelji i godišnja učestalost ispitivanja .....	50
Tablica 5-4. Pokazatelji kemijskog stanja i godišnja učestalost ispitivanja u 2018. i 2019. godini.....	51
Tablica 6-1. Pokazatelji kemijskog stanja podzemnih voda i godišnja učestalost ispitivanja .....	58
Tablica 6-2. Dodatni pokazatelji u podzemnim vodama i godišnja učestalost ispitivanja .....	59
Tablica 6-3. Mikrobiološki pokazatelji u tijelima podzemnih voda i godišnja učestalost ispitivanja ...	60
Tablica 6-4. Raspored postaja nadzornog monitoringa u podzemnim vodama po vodnim područjima /podslivovima.....	61

## Popis slika

Slika 4-1 Mjerne postaje nadzornog monitoringa u kopnenim površinskim vodama.....	23
Slika 4-2 Mjerne postaje prema međunarodnim konvencijama i bilateralnim ugovorima i sporazumima .....	27
Slika 4-3 Mjerne postaje operativnog monitoringa u kopnenim površinskim vodama.....	31
Slika 4-4 Mjerne postaje u vodama pogodnima za život slatkovodnih riba .....	32
Slika 5-1 Mjerne postaje nadzornog i operativnog monitoringa u prijelaznim vodama – sjeverni Jadran .....	45
Slika 5-2 Mjerne postaje nadzornog i operativnog monitoringa u prijelaznim vodama – srednji i južni Jadran .....	46
Slika 5-3 Mjerne postaje nadzornog i operativnog monitoringa u priobalnim vodama.....	47
Slika 6-1 Mjerne postaje nadzornog monitoringa u podzemnim vodama .....	61
Slika 6-2 Mjerne postaje operativnog monitoringa u podzemnim vodama .....	63

## 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 voda iz članka 52. Zakona o vodama i analizama značajki vodnoga područja iz članka 51. Zakona o vodama te se usklađuje s programom mjera iz članka 53. Zakona o vodama, a uspostavlja se za razdoblje na koje se odnosi Plan upravljanja vodnim područjima.

Plan monitoringa stanja voda u Republici Hrvatskoj u 2019. godini odnosi se na razdoblje u kojem su na snazi bili raniji Zakon o vodama (Narodne novine, br. 153/09, 63/11, 130/11, 56/13, 14/14 i 46/18) i ranija Uredba o standardu kakvoće voda (Narodne novine, br. 73/13, 151/14, 78/15, 61/16 i 80/18). Stupanjem na snagu novog Zakona o vodama (Narodne novine, broj 66/19), sadržaj zakonskih odredbi vezanih uz provedbu monitoringa nije se značajnije mijenjao. Stupanjem na snagu nove Uredbe o standardu kakvoće voda (Narodne novine, broj 96/19), njene pojedine odredbe koje se odnose na elemente kakvoće te pokazatelje su izmijenjene, tako da ovaj plan monitoringa sadrži pokazatelje iz ranije Uredbe te pokazatelje iz važeće Uredbe.

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 DPSIR<sup>1</sup> 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:

---

<sup>1</sup> DPSIR ciklus (eng. *Driver-Pressure-Status- Impact-Response*) su Pokretač-Opterećenje-Stanje-Utjecaj-Odgovor

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 prioritete 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,
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				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)		I. CIKLUS PLANA UPRAVLJANJA VODNIM PODRUČJIMA 2010.-2015.	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.		2013.
2014.					2014.
2015.					2015.

Godina	Ciklusi nadzornog monitoringa	Ciklusi operativnog monitoringa	Ciklusi pripreme Plana	Ciklusi Plana	Godina
2016.		Iz II. ciklusa prema stanju 2015. (da ustanovi ili potvrdi stanje vodnog tijela u riziku ili u nezadovoljavajućem stanju)		II. CIKLUS PLANA UPRAVLJANJA VODNIM PODRUČJIMA 2016.-2021.	2016.
2017.					
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.		2019.
2020.					
2021.					
2022.					
2023.		Iz III. ciklusa prema stanju 2022. (da ustanovi ili potvrdi stanje vodnog tijela u riziku ili u nezadovoljavajućem stanju)		III. CIKLUS PLANA UPRAVLJANJA VODNIM PODRUČJIMA 2022.-2027.	2023.
2024.					
2025.					
2026.	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.		2026.
2027.					
2028.					
2029.					
2030.		Iz IV. ciklusa prema stanju 2028. (da ustanovi ili potvrdi stanje vodnog tijela u riziku ili u nezadovoljavajućem stanju)		IV. CIKLUS PLANA UPRAVLJANJA VODNIM PODRUČJIMA 2028.-2033.	2030.
2031.					
2032.					
2033.	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.		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 izrađuju se 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, broj 153/09, 90/11, 56/13, 154/14, 119/15, 120/16, 127/17 i 66/19), financijska sredstva za provedbu monitoringa osiguravaju se iz prihoda Hrvatskih voda od naknade za zaštitu voda. Za 2019. godinu su osigurana u iznosima navedenima u Tablici 2-1.

Istraživački monitorinzi se obavljaju u okviru provedbe istraživačkih i stručnih projekata, financiranih s pozicija A.04.02. Istražni radovi i A.04.03. Plan upravljanja vodnim područjima i ostali planski dokumenti.

Tablica 2-1 *Troškovi provedbe plana monitoringa u 2019. godini*

Pozicija Plana upravljanja vodama za 2019. godinu Hrvatskih voda	UKUPNO / mil. kn
Nadzorni i operativni monitoring	
A.04.01.04. Kakvoća kopnenih površinskih voda	13.500
A.04.01.05. Kakvoća podzemnih voda	3.400
A.04.01.06. Kakvoća priobalnih i prijelaznih voda	6.900
A.09.01. Ostali rashodi pri upravljanju vodama - laboratorij (Laboratorijski poslovi)	9.800
B.01.09. Laboratorijska oprema	6.000
SVEUKUPNO / mil. kn	33.600

### 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 ispitivanja kakvoće voda obavljaju laboratoriji na području Hrvatske ovlaštene 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. godina izdvojena su 1484 vodnih tijela rijeka od kojih 1126 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 km<sup>2</sup>, 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 i osnovne fizikalno-kemijske i kemijske elemente koji prate biološke elemente. Kemijsko stanje ocjenjuje se u odnosu na pokazatelje kemijskog stanja.

Nadzorni monitoring elemenata za ocjenu ekološkog i kemijskog stanja provodi se svake treće godine u razdoblju trajanja plana upravljanja vodnim područjima. 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 i prioritetne i prioritetne 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, pak, 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	klorofil <i>a</i> 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 <sub>HR</sub> )	opterećenje hranjivim tvarima	1x (svake 3 godine)	1x (svake 3 godine)
	Saprobni indeks (SI <sub>HR</sub> )	opterećenje organskim tvarima		
makrozoobentos	Ukupan broj svojti (UBS) Udio oligosaprobni indikatora (OSI%) Hrvatski saprobni indeks (SI <sub>HR</sub> ) BMWP bodovni indeks (BMWP) Prošireni biotički indeks (PBI)	opterećenje organskim tvarima	1x (svake 3 godine)	1x (svake 3 godine)
	Multimetrijski indeks opće degradacije za rijeke (HMIR) Shannon-Wiener indeks raznolikosti (H); Ritron indeks (RI); Udio svojti koje preferiraju šljunak, litoral i pjeskoviti tip supstrata Akal+Lit+Psa (ALP%) Udio pobirača/sakupljača (P/S%) Indeks biocenotičkog područja (IBR) Broj svojti Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera (EPT-S) Udio predstavnika skupina Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera u makrozoobentosu (EPT%) Broj porodica (BP) Udio Oligochaeta u makrozoobentosu (OLI %)	hidromorfološke promjene / opća degradacija		
makrofita	Referentni indeks (RI-M <sub>HR</sub> )	opća degradacija	1x (svake 3 godine)	1x (svake 3 godine)

Element kakvoće	Pokazatelj / indeks	Opterećenje na koje ukazuje pojedini biološki indeks	Učestalost ispitivanja u nadzornom m.	Učestalost ispitivanja u operativnom m.
ribe	Kvantitativni indeks biotičkog integriteta (IBI <sub>HR</sub> )	hidromorfološke promjene / opća degradacija	1x (svake 3 godine)	1x (svake 3 godine)
<b>Osnovni fizikalno-kemijski elementi kakvoće</b>				
zakiseljenost	pH		12x	12x
režim kisika	biološka potrošnja kisika u pet dana (BPK5) 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)
<b>Specifične onečišćujuće tvari</b>				
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)
<b>Hidromorfološki elementi kakvoće</b>				
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 i 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.
<b>Biološki elementi kakvoće za prirodna jezera</b>				
fitoplankton	Indeks za fitoplankton jezera (HLPI) klorofil $\alpha$ ukupna biomasa fitoplanktona	opterećenje hranjivim tvarima	6x (od travnja do rujna svake tri godine)	6x (od travnja do rujna svake tri godine)
fitobentos	Trofički indeks dijatomeja (TID <sub>HR</sub> )	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 <sub>HR</sub> )	opća degradacija	1x (svake 3 godine)	1x (svake 3 godine)
ribe	Kvantitativni indeks biotičkog integriteta za jezera (IBI <sub>HR</sub> )	opća degradacija	1x (svake 3 godine)	1x (svake 3 godine)
<b>Biološki elementi kakvoće za jezera koja nisu prirodnog porijekla</b>				
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)
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)
<b>Osnovni fizikalno-kemijski elementi kakvoće</b>				
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)
<b>Specifične onečišćujuće tvari</b>				
specifične onečišćujuće tvari	arsen i njegovi spojevi bakar i njegovi spojevi cink i njegovi spojevi		12x	12x u vodi; 1x u sedimentu

Element kakvoće	Pokazatelj / indeks	Opterećenje na koje ukazuje pojedini biološki indeks	Učestalost ispitivanja u nadzornom m.	Učestalost ispitivanja u operativnom m.
	krom i njegovi spojevi fluoridi organski vezani halogeni koji se mogu adsorbirati (AOX) poliklorirani bifenili (PCB)			(bakar, cink, krom)
<b>Hidromorfološki elementi kakvoće</b>				
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.
<b>Fizikalno-kemijski pokazatelji</b>		
temperatura zraka i vode	12x	12x
električna vodljivost	12x	12x
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
<b>Otopljeni metali</b>		
antimon		12x
kositar		12x
barij		12x
aluminij		12x (1x u sedimentu)
kobalt		12x
željezo		12x
mangan		12x
<b>Ioni</b>		

Pokazatelj	Učestalost ispitivanja u nadzornom m.	Učestalost ispitivanja u operativnom m.
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, br. 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)	
ribe	1x (svake 3 godine)	1x (svake 3 godine)
Fizikalno – kemijski elementi kakvoće		
pH	12x	12x
električna vodljivost	12x	12x
alkalitet	12x	12x
nitрати	12x	12x
DOC	12x	12x
Ioni		
natrij	12x	12x
kalij	12x	12x
kalcij	12x	12x
magnezij	12x	12x



Pokazatelj	Učestalost ispitivanja u rijekama	Učestalost ispitivanja u jezerima
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 6. je navedena učestalost mjerenja u vodi, koja se na godišnjoj razini provodi u pravilnim vremenskim razmacima jednom mjesečno, pri čemu se izbjegavaju ekstremne hidrološke prilike.

Praćenje trendova 20 prioritetnih tvari u sedimentu, definiranih Uredbom o standardu kakvoće voda, provodi se jednom godišnje, a 11 prioritetnih tvari u bioti jednom u tri godine. Dodatno se u sedimentu prati i sedam organoklorovih pesticida, što nije propisano Uredbom o standardu kakvoće voda (vidi Tablicu 4-5.).

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.	alaklor	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	1/3 god
6.	kadmij i njegovi spojevi (ovisno o kategorijama tvrdoće vode)	7440-43-9	12x	1x	
6.a	tetraklorougljik	56-23-5	12x		
7.	C <sub>10-13</sub> kloroalkani	85535-84-8	12x	1x	
8.	klorofenvinfos	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	DDT ukupno	n/p	12x	1x dodatno	
	para-para-DDT	50-29-3	12x	1x dodatno	
10.	1,2-dikloroetan	107-06-2	12x		
11.	diklorometan	75-09-2	12x		
12.	di(2-etilheksil)ftalat (DEHP)	117-81-7	12x	1x	
13.	diuron	330-54-1	12x		

Br.	Prioritetna tvar	CAS broj	Učestalost ispitivanja u vodi	Učestalost ispitivanja u sedimentu	Učestalost ispitivanja u bioti
14.	endosulfan	115-29-7	12x	1x dodatno	
15.	fluoranten	206-44-0	12x	1x	1/3 god
16.	heksaklorobenzen	118-74-1	12x	1x	1/3 god
17.	heksaklorobutadien	87-68-3	12x	1x	1/3 god
18.	heksaklorocikloheksan	608-73-1		1x	
19.	izoproturon	34123-59-6	12x		
20.	olovo i njegovi spojevi	7439-92-1		1x	
21.	živa i njezini spojevi	7439-97-6	12x	1x	1/3 god
22.	naftalen	91-20-3	12x		
23.	nikal i njegovi spojevi	7440-02-0	12x		
24.	nonilfenol (4-nonilfenol)	104-40-5			
25.	oktilfenol (4-(1,1',3,3'-tetrametilbutil)fenol)	140-66-9			
26.	pentaklorobenzen	608-93-5		1x	
27.	pentaklorofenol	87-86-5			
28.	poliaromatski ugljikovodici (PAH)	n/p		1x	1/3 god
	benzo(a)piren	50-32-8	12x		
	benzo(b)fluoranten	205-99-2	12x		
	benzo(k)fluoranten	207-08-9			
	benzo(g,h,i)perilen	191-24-2	12x		
	indeno(1,2,3-cd)piren	193-39-5	12x		
29.	simazin	122-34-9	12x		
29. a	tetrakloroetilen	127-18-4	12x		
29. b	trikloroetilen	79-01-6	12x		
30.	tributilkositreni spojevi (Tributilkositar-kation)	36643-28-4	12x	1x	
31.	triklorobenzeni	12002-48-1	12x		
32.	triklorometan	67-66-3			
33.	trifluralin	1582-09-8	12x		
34.	dikofol	115-32-2	12x	1x	1/3 god
35.	perfluorooktan sulfonska kiselina i njezini derivati (PFOS)	1763-23-1	12x	1x	1/3 god
36.	kvinoksifen	124495-18-7	12x	1x	
37.	dioksini i spojevi poput dioksina	n/p		1x	1/3 god
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	1/3 god
44.	heptaklor i heptaklorepoksid	76-44-8/ 1024-57-3	12x	1x	1/3 god
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.

Prvi Popis praćenja (engl. naziv „watch list“) Europska komisija je prihvatila 20. 03. 2015. godine, a sadržavao je 17 tvari koje nisu bile u sustavnom monitoringu niti su bile predmet dosadašnjih popisa, tako da o njihovoj pojavi u vodenom okolišu nema puno podataka.

Drugi Popis praćenja prihvaćen je 05. 06. 2018. godine, a uključuje 15 tvari. Tri-alati, oksadiazon, 2,6-diterc-butil-4-metilfenol i diklofenak su uklonjeni sa II Popisa praćenja, a dodani su insekticid metaflumizon i dva antibiotika (amoksicilin i ciprofloksacin). Makrolidni antibiotik (azitromicin) i dva neonikotinoidea (imidakloprid i tiametoksan) sa prvog Popisa praćenja su zadržani.

U konačni Popis praćenja uvršteno je osam tvari i dvije skupine tvari. Skupina neonikotinoidea uključuje tri tvari (za koje već postoje ograničenja korištenja), a uvrštene su u popis zbog značajnog rizika koji predstavljaju za pčele. U skupinu neonikotinoidea dodane su još dvije tvari (tiakloprid i acetamiprid) čija analiza ne predstavlja dodatno opterećenje jer se koristi ista analitička metoda, a također mogu predstavljati rizik za okoliš. Također, zbog sličnog ponašanja u okolišu i korištenja istovrsne analitičke metode, kao skupina tvari su uvršteni i makrolidni antibiotici, a skupinu čine azitromicin, eritromicin i klaritromicin.

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

Redn i broj	Tvar	CAS broj <sup>(1)</sup>	Indikativna metoda analize	Maksimalna prihvatljiva granica detekcije metode (µg/l)
1.	17-alfa- etinilestradiol (EE2)	57-63-6	SPE velikog volumena- LC-MS-MS	0,000035
2.	17-beta-estradiol (E2)	50-28-2	SPE-LC-MS-MS	0,0004
3.	Estrone (E1)	53-16-7	SPE-LC-MS-MS	0,0004
4.	Eritromicin <sup>(2)</sup>	114-07-8	SPE-LC-MS-MS	0,019
5.	Klaritromicin <sup>(2)</sup>	81103-11-9	SPE-LC-MS-MS	0,019
6.	Azitromicin <sup>(2)</sup>	83905-01-5	SPE-LC-MS-MS	0,019
7.	Metiokarb	2032-65-7	SPE-LC-MS-MS ili GC-MS	0,002
8.	Imidakloprid <sup>(3)</sup>	105827-78-9/138261-41-3	SPE-LC-MS-MS	0,0083
9.	Tiakloprid <sup>(3)</sup>	111988-49-9	SPE-LC-MS-MS	0,0083
10.	Tiametoksam <sup>(3)</sup>	153719-23-4	SPE-LC-MS-MS	0,0083
11.	Klotianidin <sup>(3)</sup>	210880-92-5	SPE-LC-MS-MS	0,0083

12.	Acetamidrid <sup>(3)</sup>	135410-20-7	SPE-LC-MS-MS	0,0083
13.	Metaflumizon	139968-49-3	LLE-LC-MC-MS ili SPE-LC-MS-MS	0,065
14.	Amoksidin	26787-78-0	SPE-LC-MS-MS	0,078
15.	Ciprofloksacin	85721-33-1	SPE-LC-MS-MS	0,089

(1)Chemical Abstract Service

(2)makrolidni antibiotici

(3)neonikotinoidi

#### 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.

*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 <sub>2</sub> )	4x, 6x ili 12x
pH	4x, 6x ili 12x
suspendirane tvari (mg/l)	4x, 6x ili 12x
BPK <sub>5</sub> (mg/l O <sub>2</sub> )	4x, 6x ili 12x
ukupni fosfor (mg/l P)	4x, 6x ili 12x
nitriti (mg/l NO <sub>2</sub> )	4x, 6x ili 12x
neionizirani amonijak (mg/l NH <sub>3</sub> )	4x, 6x ili 12x
ukupni amonij (mg/l NH <sub>4</sub> )	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 m<sup>3</sup> 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 „Stanje i trendovi vodenog okoliša i poljoprivredne prakse“, a navedeni su u Tablici 4-9. U osjetljivim područjima prate se pokazatelji eutrofikacije iz Priloga 10 Uredbe o standardu kakvoće voda, a navedeni su u Tablici 4-10.

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 <sub>2</sub>	+	+
nitriti	mg/l NO <sub>2</sub>	+	+
ukupni dušik	mg/l N	+	+
ortofosfati	mg/l PO <sub>4</sub>	+	+
ukupni fosfor	mg/l P	+	+
klorofil <i>a</i>	µg/l	+*	+
BPK <sub>5</sub>	mg/l	+	+
otopljeni kisik/zasićenje kisika	mg/l	+	+
prozirnost	m		+

\*mjeri se u nizinskim rijekama

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 <sub>2</sub>	+	
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 km<sup>2</sup>, 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 km<sup>2</sup> (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 km<sup>2</sup>, 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.

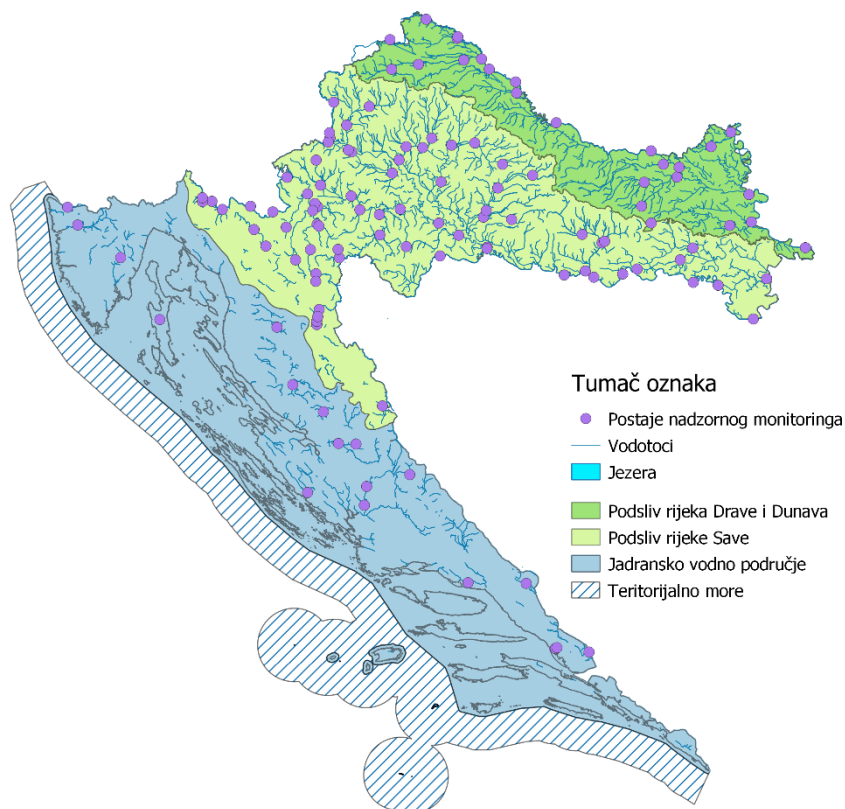
Ovako definirana mreža postaja nadzornog monitoringa provodi se na ukupno 119 mjernih postaja, koje se sistematiziraju u kategorije:

- 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 postaja<sup>2</sup>,
- 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)<sup>3</sup>,
- 38 postaja za potrebe izvješćivanja u Centralni depozitorij podataka (WISE-EIONET).

---

<sup>2</sup> 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.

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



Slika 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.

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

Element kakvoće	Ukupan broj postaja	Broj postaja u 2019. g.	Broj postaja u 2020. g.	Broj postaja u 2021. g.
Biološki elementi kakvoće				
fitoplankton	15	11	1	3
fitobentos	119	53	50	19
makrofita	119	32	50	27
makrozoobentos	119	57	43	33
ribe	119	19	41	9
Osnovni fizikalno-kemijski pokazatelji	119	119	119	119
Hidromorfološki elementi kakvoće	119	0	32	-
Prioritetne i prioritetne opasne tvari u vodi	119	119	71	119
Prioritetne i prioritetne opasne tvari u bioti	41	41	41	41
Popis praćenja	3	3		
Specifične onečišćujuće tvari	119	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 2019. i 2020. godine.

Tablica 4-12. Mjerne postaje za određivanje koncentracija tvari s Popisa praćenja u 2019. i 2020. godini

Redni broj	Šifra	Mjerna postaja	Tip površinske vode	X HTRS	Y HTRS	EE2	E2	E1	Eritromicin <sup>1</sup>	Klaritromicin <sup>1</sup>	Azitromicin <sup>1</sup>	Metiokarb <sup>2</sup>	Imidakloprid <sup>2</sup>	Tiakloprid <sup>2</sup>	Tiametoksam <sup>2</sup>	Klotianidin <sup>2</sup>	Acetamidiprid <sup>2</sup>	Metaflumizon <sup>2</sup>	Amoksisilin <sup>1</sup>	Ciprofloksacin <sup>1</sup>
1	10016	Sava, Jankomir	HR-R_5B	450190	5072319	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	10019	Sava, Rugvica	HR-R_5B	478969	5067424	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	13001	Orljava, ispod autoceste	HR-R_4	594863	5003313	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	12511	Jošava, nizvodno od Đakova	HR-R_3B	657594	5013956	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	21049	Bistrec-Rakovnica I, most na cesti Hemuševac – Goričan	HR-R_3B	514267	5136704	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

<sup>1</sup> uzorkovanje u hladnijem periodu godine

<sup>2</sup> uzorkovanje u sušnom dijelu godine (5. ili 6. mjesec)

#### 4.2.2 Mjerne postaje prema međunarodnim konvencijama i bilateralnim ugovorima i sporazumima

Tijekom 2019. 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/Letenje	29210	514701	5142177	HR-R_5B
Drava*	Botovo/Ortiloš	29130	533799	5122489	HR-R_5B
Drava*	Donji Miholjac/ Dravosabolč	29111	632235	5072878	HR-R_5C
Drava	Terezino polje/Barč	29120	574561	5089966	HR-R_5B
Dunav*	Batina/Mohač	29010	680818	5084291	HR-R_5D

\* na označenim postajama provodi se i analiza sedimenta

U okviru međudržavnog monitoringa sa Slovenijom prati se kakvoća rijeka Drave, Save, Sutle, Kupe i Dragonje, u skladu s Poslovníkom Potkomisije za kakvoću voda Stalne hrvatsko - slovenske komisije za vodno gospodarstvo, 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

Mjerna postaja		Šifra mjerne postaje	X koordinata	Y koordinata	Tip površinske vode
Dunav	Batina, granični profil	29010	680818	5084291	HR-R_5D
Dunav*	Ilok	29020	726062	5014105	HR-R_5D

\* na označenim postajama računa se opterećenje

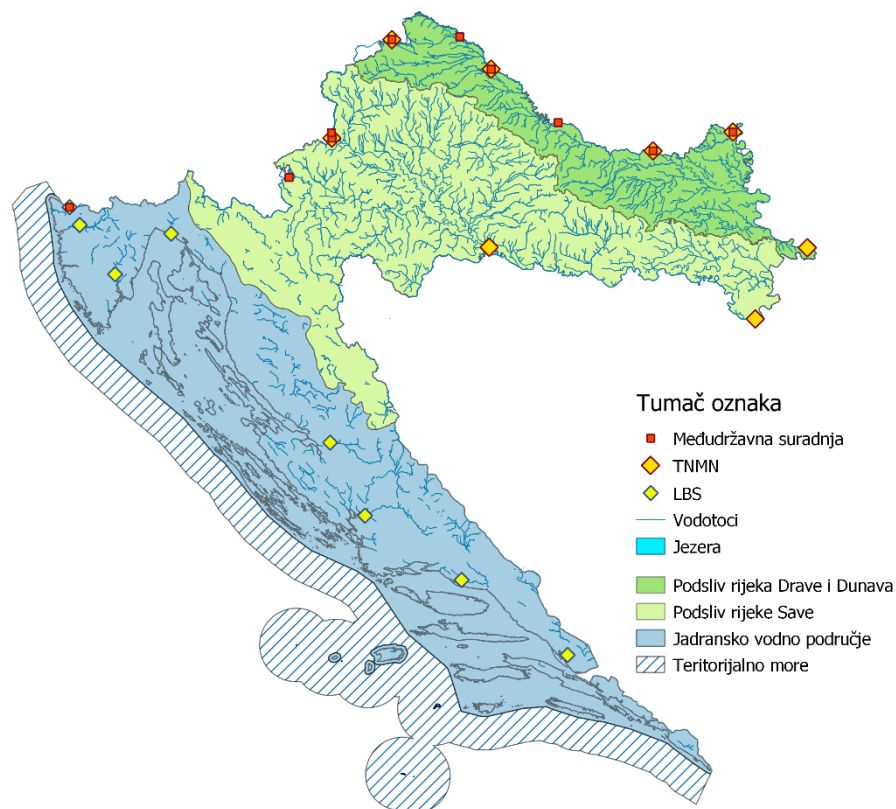
Radi otkrivanja i sprječavanja posljedica onečišćenja Sredozemnog mora, 1976. godine većina sredozemnih država usvojila je Sredozemni akcijski plan (MAP – Mediterranean Action Plan) te godinu kasnije potpisala Konvenciju o zaštiti Sredozemnog mora od onečišćenja (Barcelonska konvencija). Revidirani nacionalni 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 ončišćenja.

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 izv. 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 Zakućac	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 prioritarnih tvari u sedimentu i bioti

Na 19 mjernih postaja provodi se praćenje sedimenta u svrhu utvrđivanja trendova prioritarnih 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 prioritarnih tvari u bioti iz Priloga 5.B Uredbe o standardu kakvoće voda.

Tablica 4-17. Mjerne postaje nadzornog monitoringa za praćenje trendova prioritarnih 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

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-Dravasabolc	HR-R_5C	632235	5072878
12	29120	Drava, Terezino Polje-Barč	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
20	19000	Plitvička jezera, Proščansko 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

Redni broj	Šifra	Naziv	Tip površinske vode 2013	Koordinata x	Koordinata y
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-Barč	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	30120	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	Bačinska 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.

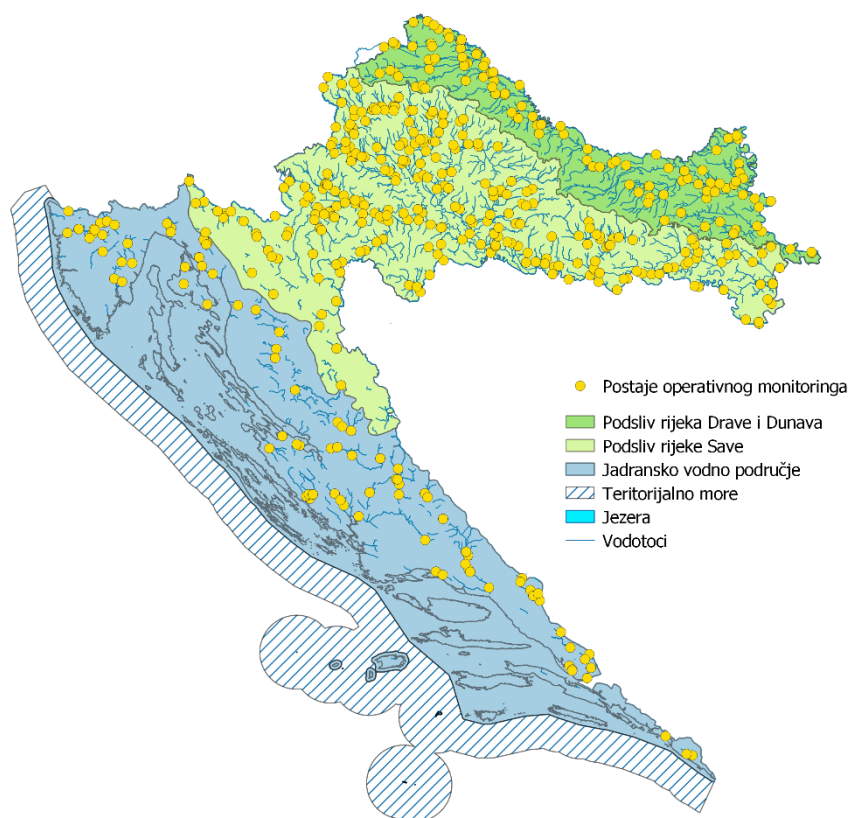
Tijela rijeka su grupirana na temelju četiri kriterija (CIS Vodič, 2003.):

- 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 slijedeći način:
  - odabrano je vodno tijelo koje je za najveći broj vodnih tijela udaljeno od nizvodnog tijela površinske kopnene vode na kojemu se nalazi mjerna postaja,
  - na odabranom vodnom tijelu određuje se postaja operativnog monitoringa,
  - 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 najnizvodnijoj 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 sl.), gdje je to bilo moguće.

Operativni monitoring se provodi na 477 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	Ukupan broj postaja	Broj postaja u 2019. g.	Broj postaja u 2020. g.	Broj postaja u 2021. g.
Biološki elementi kakvoće				
fitoplankton	28	9	10	9
fitobentos	391	212	116	100
makrofita	441	135	163	104
makrozoobentos	350	116	111	120
ribe	292	93	142	39
Osnovni fizikalno-kemijski pokazatelji	477	477	477	477
Hidromorfološki elementi kakvoće	284	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 (N.N. 33/11) određena su područja voda pogodnih za život slatkovodnih riba, odnosno područja salmonidnih voda i ciprinidnih voda. Ukupno su određene 74 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 m<sup>3</sup> vode dnevno (oko 500 korisnika), uspostavljen je monitoring stanja. Od 24 tijela površinskih voda, na 4 vodna tijela se provodi nadzorni, na 8 vodnih tijela operativni monitoring, a na dva 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	Slunjičica, 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 km2
24	40417	Krka, nizvodno od akumulacije Manojlovac	HR-R_13A

#### 4.3.3 Mjerne postaje u područjima namijenjenima zaštiti staništa i vrsta

Uredbom o ekološkoj mreži (N.N. 124/2013) 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 (N.N. 130/2012) oko 10% kopnenog teritorija su područja određena kao ranjiva na nitrate.

Odlukom o određivanju osjetljivih područja (N.N. 81/10) 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 2019. godini se monitoring ranjivih područja, određenih Odlukom o određivanju ranjivih područja, provodi na 75 mjernih postaja. Temeljem rezultata projekta „Utjecaj poljoprivrede na onečišćenje površinskih i podzemnih voda u Republici Hrvatskoj“, 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	
				dužina	širina
HR10100	Sava, Račinovci	ODV	kontinentalna	18,95954	44,85133
HR16560	Žumberačka rijeka, Japetić	Nacionalna mreža	kontinentalna	15,58193	45,74171
HR16850	Crna rijeka, prije rijeka Matica	Nacionalna mreža	alpiska	15,60143	44,84336
HR19000	Plitvička jezera, Prošćansko jezero	Nacionalna mreža	alpiska	15,60044	44,86167
HR30011	Kupa, izvor Kupari	ODV	alpiska	14,70061	45,50496
HR30120	Vransko jezero, Cres	ODV	mediteranska	14,39290	44,85502

HR31008	Mufrin, Valenti	Nacionalna mreža	mediteranska	13,84844	45,33676
HR40218	Krupa, selo Mandići	Nacionalna mreža	mediteranska	15,90938	44,19275
HR40418	Krčić, izvor	Nacionalna mreža	alpiska	16,31900	44,02737
HR40506	Matica, Crni vir	Nacionalna mreža	mediteranska	17,48776	43,11809
HR40520	Baćinska jezera, Crniševo jezero	ODV	mediteranska	17,40870	43,07424
HR51138	Bistra potok, Donja Bistra	ODV	kontinentalna	15,85354	45,90441

#### 4.4 Istraživački monitoring

U 2019. godini je nastavljen je monitoring fizikalno-kemijskih i kemijskih elemenata kakvoće na oko 180 mjernih postaja istraživačkog monitoringa koje su uspostavljene u svrhu razvoja klasifikacijskih sustava za ocjenu stanja i potencijala temeljem bioloških elemenata kakvoće, i to:

- na preko 50 mjernih postaja s ciljem prikupljanja odgovarajućeg seta podataka za analizu bioloških metoda ocjene ekološkog stanja te uklapanje metoda u harmoniziranu definiciju dobrog ekološkog stanja uspostavljenu kroz interkalibracijski proces. Istraživanje bioloških elemenata provedeno je tijekom 2017. godine;
- na oko 120 mjernih postaja u znatno promijenjenim i umjetnim vodnim tijelima tekućica Panonske i Dinaridske ekoregije, na kojima je istraživanje bioloških elemenata provedeno u 2018. godini. Svrha monitoringa je prikupljanje seta podataka za razvoj klasifikacijskog sustava ekološkog potencijala za tekućice.

## 4.5 Planovi monitoringa prema posebnim programima

### 4.5.1 Plan monitoringa međudržavnih vodotoka između Hrvatske i Mađarske

Tijekom 2019. 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 4-22.).

Tablica 4-22. Lista pokazatelja i godišnja učestalost ispitivanja međudržavnih vodotoka između Hrvatske i Mađarske

Pokazatelj	Mjerna jedinica	Učestalost ispitivanja u vodi	Učestalost ispitivanja u sedimentu
vodostaj (protok)	cm (m <sup>3</sup> /s)	5x(HR)+5x(HU)+2x(HR/HU)	
<b>FIZIKALNO-KEMIJSKI POKAZATELJI</b>			
temperatura zraka	°C	5x(HR)+5x(HU)+2x(HR/HU)	
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)	
<b>REŽIM KISIKA</b>			
otopljeni kisik	mgO <sub>2x</sub> /L	5x(HR)+5x(HU)+2x(HR/HU)	
zasićenje kisikom	%	5x(HR)+5x(HU)+2x(HR/HU)	
KPK-Mn	mgO <sub>2x</sub> /L	5x(HR)+5x(HU)+2x(HR/HU)	
KPK-Cr	mgO <sub>2x</sub> /L	5x(HR)+5x(HU)+2x(HR/HU)	
BPK <sub>5</sub>	mgO <sub>2x</sub> /L	5x(HR)+5x(HU)+2x(HR/HU)	
<b>HRANJIVE TVARI</b>			
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)
<b>BIOLOŠKI POKAZATELJI</b>			
klorofil <i>a</i>		6x	
fitoplankton		6x	
fitobentos		1x	
makrozoobentos		1x	
<b>OTOPLJENI METALI</b>			
željezo	μgFe/L	5x(HR)+5x(HU)+2x(HR/HU)	
mangan	μgMn/L	5x(HR)+5x(HU)+2x(HR/HU)	

Pokazatelj	Mjerna jedinica	Učestalost ispitivanja u vodi	Učestalost ispitivanja u sedimentu
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 ( <sup>90</sup> Sr)*	mg/L	5x(HR)+5x(HU)+2x(HR/HU)	
Tricij ( <sup>3</sup> 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 2019. 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 4-23.).

Tablica 4-23. 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 <sup>3</sup> /s)	4x(HR/SLO)+8x	2x(HR/SLO)+4x
<b>FIZIKALNO-KEMIJSKI POKAZATELJI</b>			
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 <sub>3</sub> /L	4x(HR/SLO)+8x	2x(HR/SLO)+4x
ukupne suspendirane tvari	mg/L	4x(HR/SLO)+8x	2x(HR/SLO)+4x
<b>REŽIM KISIKA</b>			
otopljeni kisik	mgO <sub>2</sub> /L	4x(HR/SLO)+8x	2x(HR/SLO)+4x
zasićenje kisikom	%	4x(HR/SLO)+8x	2x(HR/SLO)+4x
KPK-Mn	mgO <sub>2</sub> /L	12x*	12x*
BPK <sub>5</sub>	mgO <sub>2</sub> /L	4x(HR/SLO)+8x	2x(HR/SLO)+4x
<b>HRANJIVE TVARI</b>			
amonij	mgN/L	4x(HR/SLO)+8x	2x(HR/SLO)+4x
nitriti	mgN/L	4x(HR/SLO)+8x	2x(HR/SLO)+4x
nitriti	mgN/L	4x(HR/SLO)+8x	2x(HR/SLO)+4x
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
<b>BIOLOŠKI POKAZATELJI</b>			
fitobentos		1x	1x u 3 godine
makrofita		1x	1x u 3 godine
makrozoobentos		1x	1x u 3 godine
<b>PRIORITETNE I PRIORITETNE OPASNE TVARI</b>			
DRUGE ONEČIŠĆUJUĆE TVARI	μg/L	12x*	12x*
<b>OSTALI POKAZATELJI</b>			
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

Mjerna postaja	Mjerna jedinica	Učestalost ispitivanja u Dravi i Savi	Učestalost ispitivanja u Kupi, Sutli i Dragonji
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 4-24.

Tablica 4-24. Lista pokazatelja i godišnja učestalost ispitivanja vode na TNMN postajama

Pokazatelj	Mjerna jedinica	Učestalost ispitivanja u vodi	Praćenje opterećenja
vodostaj (protok)	cm (m <sup>3</sup> /s)	12x	dnevno
FIZIKALNO-KEMIJSKI			
temperatura	°C	12x	
pH		12x	
el. vodljivost	μS/cm	12x	
alkalitet m, p vrijednost	mgCaCO <sub>3</sub> /L	12x	
ukupne suspendirane tvari	mg/L	12x	12x
REŽIM KISIKA			
otopljeni kisik	mgO <sub>2</sub> /L	12x	
KPK-Mn	mgO <sub>2</sub> /L	12x	
KPK-Cr	mgO <sub>2</sub> /L	12x	
PBK 5	mgO <sub>2</sub> /L	12x	12x
HRANJIVE TVARI			
amonij	mgN/L	12x	12x
nitriti	mgN/L	12x	12x



Pokazatelj	Mjerna jedinica	Učestalost ispitivanja u vodi	Praćenje opterećenja
nitriti	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	
<b>BIOLOŠKI</b>			
makrozoobentos		1x	
<b>OTOPLJENI METALI</b>			
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	
<b>ORGANSKI SPOJEVI</b>			
<b>ORGANOKLOROVI PESTICIDI</b>			
ppDDT i derivati	µg/L	4x	
HCH	µg/L	4x	
atrazin	µg/L	12x	
<b>LAKOHLAPLJIVI HALOGENIRANI UGLJIKOVODICI</b>			
(triklormetan) kloroform	µg/L	4x	
tetraklorugljik	µg/L	4x	
trikloretilen	µg/L	4x	
tetrakloretilen	µg/L	4x	
<b>OSTALI POKAZATELJI</b>			
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 2019. godine obavljaju se uzorkovanja i ispitivanja voda u ušćima rijeka u more u skladu s LBS programom u opsegu navedenom u Tablici 4-25.

Tablica 4-25. Lista pokazatelja i učestalost ispitivanja na LBS mjernim postajama

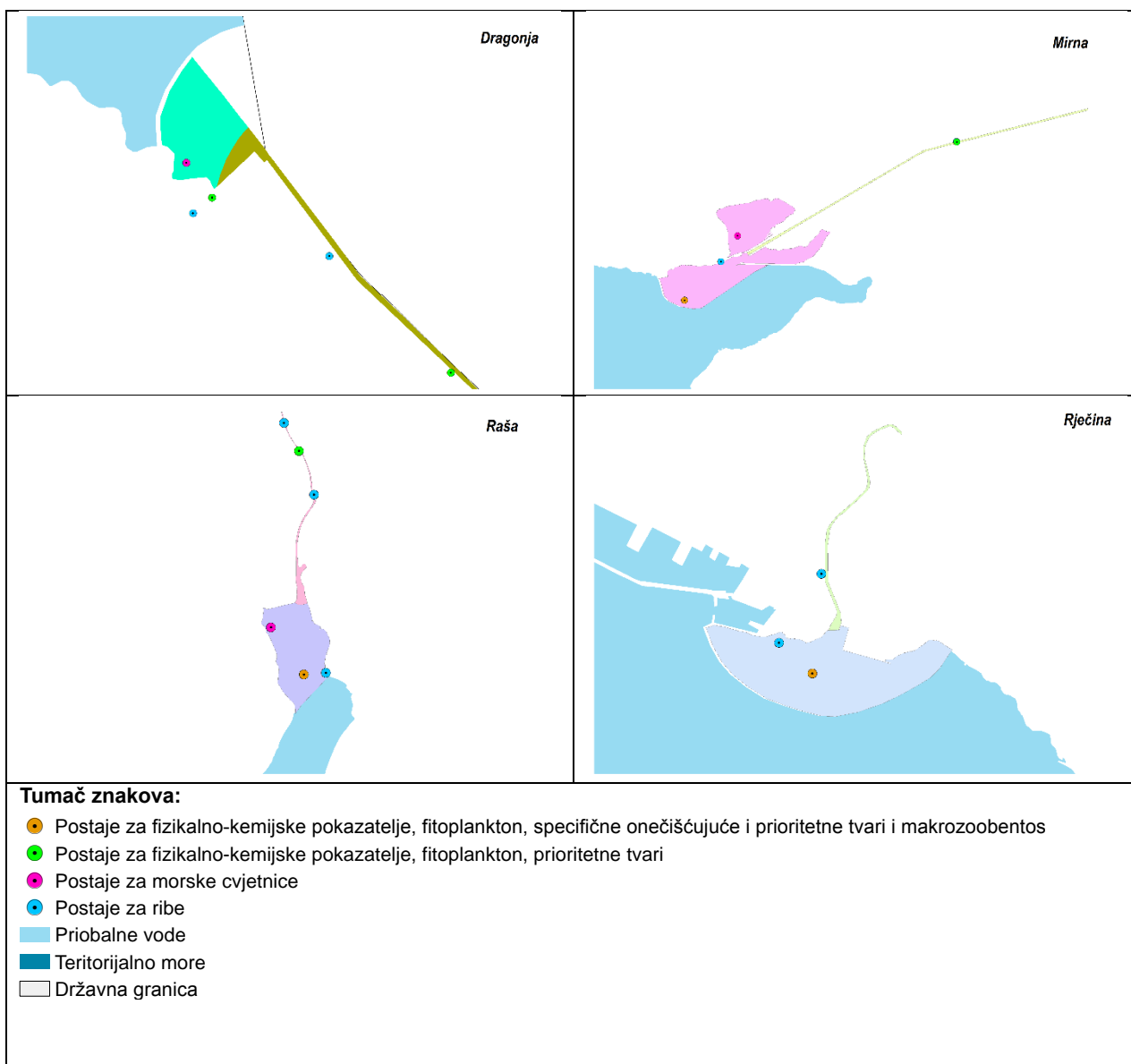
Pokazatelj	Mjerna jedinica	Učestalost ispitivanja u ušćima Dragonje, Mirne i Raše	Učestalost ispitivanja u ušćima Zrmanje, Krke, Cetine i Neretve
vodostaj (protok)	cm (m <sup>3</sup> /s)	12x	6x
<b>FIZIKALNO KEMIJSKI</b>			
temperatura zraka	°C	12x	6x
temperatura vode	°C	12x	6x
pH		12x	6x
el. vodljivost	mS/cm	12x	6x
ukupne suspendirane tvari	mg/L	12x	6x
alkalitet m-vrijednost	mgCaCO <sub>3</sub> /l	12x	6x
ukupna tvrdoća	mgCaCO <sub>3</sub> /l	12x	6x
<b>REŽIM KISIKA</b>			
KPK-Mn	mgO <sub>2</sub> /L	12x	6x
BPK <sub>5</sub>	mgO <sub>2</sub> /L	12x	6x
<b>HRANJIVE TVARI</b>			
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
<b>MIKROBIOLOŠKI</b>			
broj koliformnih bakt.	UK/100mL	12x	6x
fekalni koliformi	FK/100mL	12x	6x
<b>UKUPNI METALI</b>			
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
<b>OTOPLJENI METALI</b>			
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
<b>ORGANSKI SPOJEVI</b>			

Pokazatelj	Mjerna jedinica	Učestalost ispitivanja u ušćima Dragonje, Mirne i Raše	Učestalost ispitivanja u ušćima Zrmanje, Krke, Cetine i Neretve
PCB	mg/L	2x	2x
ORGANOKLOROVI PESTICIDI			
ppDDT	mg/L	12x	6x
opDDT	mg/L	12x	6x
ppDDE	mg/L	12x	6x
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

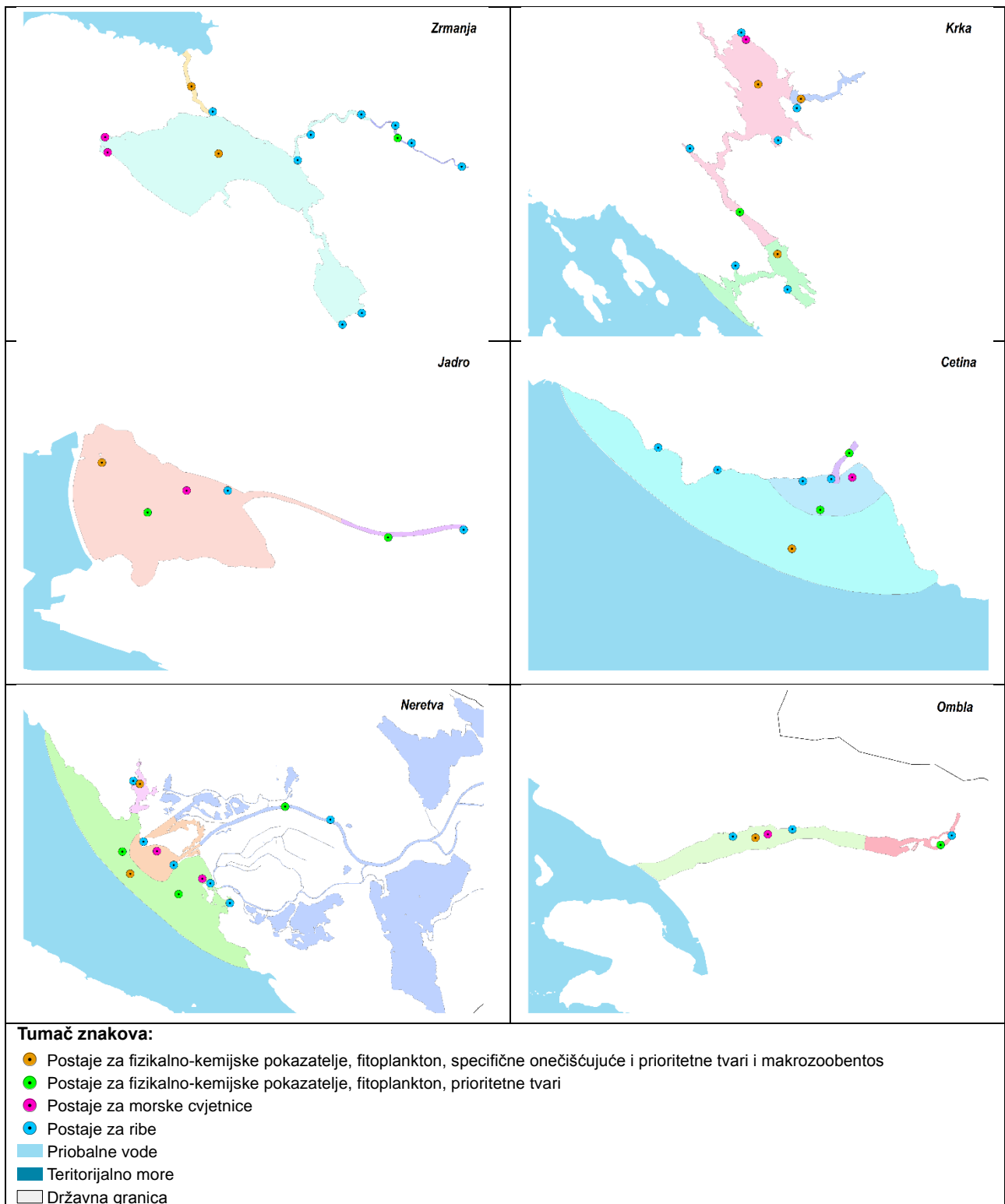
Pokazatelj	Mjerna jedinica	Učestalost ispitivanja u ušćima Dragonje, Mirne i Raše	Učestalost ispitivanja u ušćima Zrmanje, Krke, Cetine i Neretve
Pentaklorbenzen	mg/L	12x	6x
OSTALI POKAZATELJI			
natrij	mgNa/L	12x	6x
kalij	mgK/L	12x	6x
kalcij	mg/L	12x	6x
magnezij	mg/L	12x	6x
sulfati	mg/L	12x	6x
kloridi	mg/L	12x	6x

## 5 Prijelazne i priobalne vode

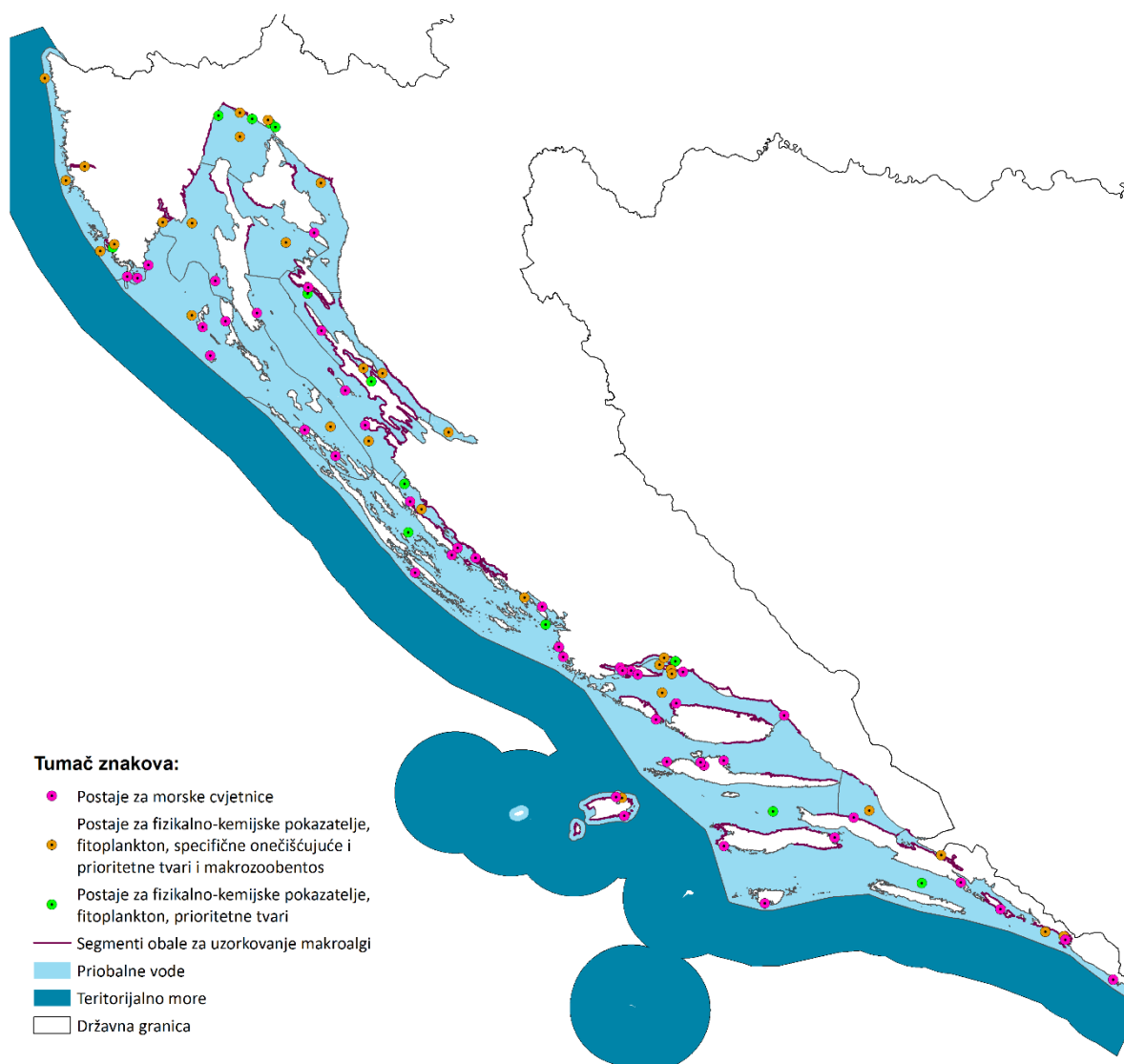
U jadranskom vodnom području ukupno je identificirano 25 grupiranih tijela prijelaznih voda i 26 grupiranih tijela priobalnih voda. U skladu s Uredbom o standardu kakvoće voda u svakom pojedinačnom vodnom tijelu, koje predstavlja osnovnu jedinicu upravljanja vodama, potrebno je pratiti i ocjenjivati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

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	klorofil <i>a</i> Multimetrijski indeks fitoplanktona (MPI)	opterećenje hranjivim tvarima	4x (svake 2 godine)	4x
makrofita - morske cvjetnice	<i>Cymodocea nodosa</i> indeks (Cymox) <i>Zostera noltii</i> multimetrijski indeks (ZonoMI)	opća degradacija	1x (svake 4 godine)	1x (svake 2 godine)
makrozoobentos	Multimetrijski AMBI - biotički indeks integriteta morskih bentoskih zajednica (M-AMBI) AMBI indeks – (AZTI's Marine Biotic Indeks)	opterećenje organskim tvarima / opća degradacija	1x (svakih 6 godina)	1x (svake 3 godine)
ribe	Modificirani indeks za ribe u estuarnim područjima (M-EFI)	hidromorfološke promjene / opća degradacija	2 (svake 2 godine)	2 (svake 2 godine)
Osnovni fizikalno-kemijski elementi kakvoće				
prozirnost	Secchi prozirnost		4x (svake 2 godine)	4x
temperatura	temperatura		4x (svake 2 godine)	4x
salinitet	vodljivost		4x (svake 2 godine)	4x



Element kakvoće	Pokazatelj / indeks	Opterećenje na koje ukazuje pojedini biološki indeks	Učestalost ispitivanja u nadzornom m.	Učestalost ispitivanja u operativnom m.
zakiseljenost	pH		4x (svake 2 godine)	4x
režim kisika	zasićenje kisikom		4x (svake 2 godine)	4x
organski ugljik	organski ugljik		4x (svake 2 godine) 1x (svake 2 godine u sedimentu)	4x (1x u sedimentu)
hranjive tvari	amonij nitrati anorganski dušik ortofosfati ukupni fosfor silikati		4x (svake 2 godine)	4x (1x ukupni fosfor u sedimentu)
Specifične onečišćujuće tvari				
specifične onečišćujuće tvari	bakar i njegovi spojevi cink i njegovi spojevi		4x (svake 2 godine)	4x
Hidromorfološki elementi kakvoće				
morfološki uvjeti	varijacije dubine količina, struktura i sediment dna struktura plimne zone		1x (svakih 6 godina)	
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	4x (svake 2 godine)	4x
makroalge	Kartiranje litoralnih zajednica (CARLIT)	opterećenje hranjivim tvarima / opća degradacija	1x (svake 4 godine)	1x
morske cvjetnice	Posidonia oceanica multivarijantni indeks (POMI)	opća degradacija	1x (svake 4 godine)	1x (svake 2 godine)
makrozoobentos	Multimetrijski AMBI - biotički indeks integriteta morskih bentoskih zajednica (M-AMBI)	opterećenje organskim tvarima / opća degradacija	1x (svakih 6 godina)	1x (svake 3 godine)
Osnovni fizikalnokemijski elementi kakvoće				
prozirnost	Secchi prozirnost		4x (svake 2 godine)	4x
temperatura	temperatura		4x (svake 2 godine)	4x
salinitet	vodljivost		4x (svake 2 godine)	4x

Element kakvoće	Pokazatelj / indeks	Opterećenje na koje ukazuje pojedini biološki indeks	Učestalost ispitivanja u nadzornom m.	Učestalost ispitivanja u operativnom m.
zakiseljenost	pH		4x (svake 2 godine)	4x
režim kisika	zasićenje kisikom		4x (svake 2 godine)	4x
organski ugljik	organski ugljik		4x (svake 2 godine) 1x (svake 2 godine u sedimentu)	4x (1x u sedimentu)
hranjive tvari	amonij nitrati anorganski dušik ortofosfati ukupni fosfor silikati		4x (svake 2 godine)	4x (1x ukupni fosfor u sedimentu)
Specifične onečišćujuće tvari				
specifične onečišćujuće tvari	bakar i njegovi spojevi cink i njegovi spojevi		4x (svake 2 godine)	4x
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	4x (svake 2 godine)	4x
nitriti	4x (svake 2 godine)	4x
ukupni dušik	4x (svake 2 godine)	4x
Pokazatelji u sedimentu		
redoks potencijal (EH)		1x
ukupni dušik		1x
aluminij	1x (svake 2 godine)	1x

### 5.1.2 Elementi kemijskog stanja

Kemijsko stanje površinskih voda ocjenjuje se u odnosu na pokazatelje kemijskog stanja, odnosno prioritete i prioritete 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 prioritete 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 planirano ispitivanje novih tvari: perfluorooktan sulfonska kiselina i njezini derivati (PFOS), kvinoksifen, aklonifen, bifenoks i heksabromociklododekan (HBCDD).

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 2019. godini se ispituju prioritetne tvari u sedimentu i bioti priobalnih voda. Nadzorni monitoring u sedimentu obuhvaća 20 prioritetnih tvari propisanih člankom 35. Uredbe o standardu kakvoće voda. Uz propisane pokazatelje, dodatno se u sedimentu ispituju cipermetrin i diklorvos, jer se zbog vrlo strogih kriterija ne mogu 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 4,4' DDT, endosulfana, heksaklorcikloheksana, poliaromatskih ugljikovodika (PAH) te spojeva tributilkositra u vodi i sedimentu određenih grupiranih vodnih tijela prijelaznih voda te spojeva tributilkositra u vodi i sedimentu određenih grupiranih vodnih tijela priobalnih voda.

Tablica 5-4. Pokazatelji kemijskog stanja i godišnja učestalost ispitivanja u 2018. i 2019. 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	-	-			
2.	antracen	120-12-7	-	-	1x/2 god		
3.	atrazin	1912-24-9	-	-			
4.	benzen	71-43-2	-	-			
5.	bromirani difenileteri <sup>1)</sup>	32534-81-9	-	-	1x/2 god		1x/2 god
6.	kadmij i njegovi spojevi (ovisno o kategorijama tvrdoće vode)	7440-43-9	-	-	1x/2 god		
6.a	tetraklorougljik	56-23-5	-	-			
7.	C10-13 kloroalkani	85535-84-8	-	-	1x/2 god		
8.	klorofenvinfos	470-90-6	-	-			
9.	klorpirifos (klorpirifos etil)	2921-88-2	-	-			
9.a	ciklodienski pesticidi:		-	-			
	aldrin	309-00-2	-	-			
	dieldrin	60-57-1	-	-			
	endrin	72-20-8	-	-			

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.
	izodrin	465-73-6	-	-			
9.b	DDT ukupno <sup>2)</sup>	n/p	-	4x/god			
	para-para-DDT	50-29-3	-	4x/god			
10.	1,2-dikloroetan	107-06-2	-	-			
11.	diklorometan	75-09-2	-	-			
12.	di(2-etilheksil)ftalat (DEHP)	117-81-7	-	-	1x/2 god		
13.	diuron	330-54-1	-	-			
14.	endosulfan	115-29-7	-	4x/god			
15.	fluoranten	206-44-0	-	-	1x/2 god		1x/2 god
16.	heksaklorobenzen	118-74-1	-	-	1x/2 god		1x/2 god
17.	heksaklorobutadien	87-68-3	-	-	1x/2 god		1x/2 god
18.	heksaklorocikloheksan	608-73-1	-	4x/god	1x/2 god	1x/god	
19.	izoproturon	34123-59-6	-	-			
20.	olovo i njegovi spojevi	7439-92-1	-	-	1x/2 god		
21.	živa i njezini spojevi	7439-97-6	-	-	1x/2 god		1x/2 god
22.	naftalen	91-20-3	-	-			
23.	nikal i njegovi spojevi	7440-02-0	-	-			
24.	nonilfenol (4-nonilfenol) <sup>3)</sup>	104-40-5	-	-			
25.	oktilfenol (4-(1,1',3,3'-tetrametilbutil)fenol) <sup>4)</sup>	140-66-9	-	-			
26.	pentaklorobenzen	608-93-5	-	-	1x/2 god		
27.	pentaklorofenol	87-86-5	-	-			
28.	poliaromatski ugljikovodici (PAH) <sup>5)</sup>	n/p	-	4x/god	1x/2 god		1x/2 god
	benzo(a)piren	50-32-8	-	4x/god			
	benzo(b)fluoranten	205-99-2	-	4x/god			
	benzo(k)fluoranten	207-08-9	-	4x/god			
	benzo(g,h,i)perilen	191-24-2	-	4x/god			
	indeno(1,2,3-cd)piren	193-39-5	-	4x/god			
29.	simazin	122-34-9	-	-			
29.	tetrakloroetilen	127-18-4	-	-			
a							
29.	trikloroetilen	79-01-6	-	-			
b							
30.	tributilkositreni spojevi (Tributilkositar-kation)	36643-28-4	-	4x/god	1x/2 god	1x/god	
31.	triklorobenzeni	12002-48-1	-	-			
32.	triklorometan	67-66-3	-	-			
33.	trifluralin	1582-09-8	-	--			
34.	dikofol	115-32-2	-	-	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.
35.	perfluorooktan sulfonska kiselina i njezini derivati (PFOS)	1763-23-1	4x/2 god	-	1x/2 god		1x/2 god
36.	kvinoksifen	124495-18-7	4x/2 god	-	1x/2 god		
37.	dioksini i spojevi poput dioksina <sup>6)</sup>	n/p	-	-	1x/2 god		1x/2 god
38.	aklonifen	74070-46-5	4x/2 god	-			
39.	bifenoks	42576-02-3	4x/2 god	-			
40.	cibutrin	28159-98-0	-	-			
41.	cipermetrin	52315-07-8	-	-	1x/2 god		
42.	diklorvos	62-73-7	-	-	1x/2 god		
43.	heksabromociklododekan (HBCDD)	n/p	4x/2 god	-	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	-	-			

## 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 pritiska 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 2019. godine provodi se nadzorni monitoring u svim grupiranim vodnim tijelima priobalnih voda. Fitoplankton (klorofil *a* i sastav zajednica), prateći fizikalno-kemijski elementi kakvoće, specifične onečišćujuće tvari i prioritetne tvari (voda, sediment) se ispituju na ukupno 26 mjernih postaja. Od prioritetnih tvari u vodi se ispituju perfluorooktan sulfonska kiselina i njezini derivati (PFOS), kinoksifen, aklonifen, bifenoks i heksabromociklododekan (HBCDD) koji nisu ispitani u prethodnom razdoblju. Prioritetne tvari u bioti ispituju se u svih 26 grupiranih tijela priobalnih voda, odnosno na 31 mjernoj postaji, čije lokacije nisu nužno vezane uz lokacije ostalih postaja i variraju ovisno o dostupnosti biote.

Od ukupno 27 mjernih postaja za praćenje sastava i brojnosti makrozoobentosa u okviru nadzornog monitoringa, tijekom 2019. godine se provodi monitoring makrozoobentosa na devet mjernih postaja. 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*). U 2019. godini se makroalge ispituju u 11 grupiranih tijela priobalnih voda, a morske cvjetnice u tri. U 9 vodnih tijela 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 2019. godini se pod operativnim monitoringom nalazi ukupno 18 tijela

prijelaznih voda te 13 tijela priobalnih voda. Plan operativnog monitoringa priobalnih voda se nalazi u Prilogu 2. dokumenta.

U devet grupiranih vodnih tijela se prate elementi kemijskog stanja heksaklorcikloheksan (Ombla, Jadro, Krka, Rječina i Mirna), para-para DDT (Krka, Rječina, Raša i Mirna), endosulfan (Raša), poliaromatski ugljikovodici (Krka) i tributilkositrovi spojevi (Ombla, Neretva, Jadro, Krka, Rječina i Raša) u vodi i sedimentu.

Na petnaest mjernih postaja prati se svake godine fitoplankton, a na pet mjernih postaja svake treće godine makrozoobentos u grupiranim vodnim tijelima P2\_3-LPP (Neretva), P2\_2-JAP (Jadro), P2\_3-KR i P2\_3-KRP (Krka) te P2\_3-ZR (Zrmanja). U 2018. godini je planiran monitoring makrozoobentosa u vodnom tijelu P2\_2-JAP, a u 2019. godini P2\_3-LPP, P2\_3-KRP i P2\_3-ZR. Operativni monitoring morskih cvjetnica se u 2019. provodi na četiri vodna tijela.

### 5.3.1 Monitoring u područjima podložnima eutrofikaciji

Odlukom o određivanju osjetljivih područja (N.N. 81/10) 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 nitrata i pokazatelja eutrofikacije u područjima podložnima eutrofikaciji je potrebno provoditi svake četiri godine. Dio mjernih postaja, njih 26, na kojima se tijekom 2019. godine provodi nadzorni i operativni monitoring ujedno su postaje u područjima podložnima eutrofikaciji te se na njima provodi i monitoring nitrata i pokazatelja eutrofikacije. Na ostalim postajama u područjima podložnima eutrofikaciji se ovaj monitoring planira u 2020. godini.

### 5.3.2 Monitoring u područjima namijenjenima zaštiti staništa i vrsta

Uredbom o ekološkoj mreži (N.N. 124/2013) 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, prirodne ranjivosti i u priobalnom dijelu značajnog utjecaja mora na slatkovodne sustave. Analizom značajki vodnih područja za Plan upravljanja vodnim područjima 2016. – 2021. godina, identificirana su 33 grupirana tijela podzemnih voda, od kojih u vodnom području rijeke Dunav 20, a u jadranskom vodnom području 12. U skladu s Uredbom o standardu kakvoće voda u svakom pojedinačnom vodnom tijelu treba pratiti i ocjenjivati kemijsko i količinsko stanje.

### 6.1 Elementi kakvoće i učestalost ispitivanja

Stanje podzemnih voda, osim mineralnih i geotermalnih voda, određuje se na temelju njihova količinskog i kemijskog stanja.

Elementi za ocjenu količinskog stanja tijela podzemnih voda su:

- razina podzemne vode i
- izdašnost.

Stanje mineralnih i geotermalnih voda određuje se na temelju njihova količinskog stanja.

Elementi za ocjenu količinskog stanja mineralnih voda su:

- razina mineralnih voda i
- izdašnost.

Elementi za ocjenu količinskog stanja geotermalnih voda su:

- razina geotermalnih voda
- izdašnost i
- temperatura.

Plan monitoringa razina podzemnih voda nije sadržan u ovom dokumentu.

#### 6.1.1 Elementi kemijskog stanja

Elementi za ocjenu kemijskog stanja tijela podzemnih voda su:

- općenito – električna vodljivost, otopljeni kisik i pH vrijednost i
- onečišćujuće tvari – nitrati, pesticidi i specifične onečišćujuće tvari za koje su propisane granične vrijednosti na razini grupiranih tijela podzemne vode.

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, $\alpha$ HCH, $\beta$ HCH, $\gamma$ HCH, $\delta$ HCH, HCB, heptaklor, heptaklorepoxid, heksaklorbutadien, metoksiklor, endosulfan)	4x	4x
ciklodienski pesticidi (aldrin, dieldrin, endrin, izodrin)	4x	4x
organofosforni pesticidi (dimetoat, pirimifos-metil, klorvenvifos, klorpirifos (klorpirifos-etil), klorpirifos-metil, ometoat, pirimifos-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 prate se osnovni i dodatni pokazatelji navedeni u Prilogu 6. Uredbe o standardu kakvoće voda za koje nisu propisani standardi i granične vrijednosti, kao i ostali pokazatelji izabrani temeljem analize rezultata dosadašnjeg monitoringa.

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	-	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	-

## 6.1.2 Elementi kakvoće 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 m<sup>3</sup> 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
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 2019. godinu je ukupno 385 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 uz zone sanitarne zaštite vodocrpilišta, dok se u krškom vodonosniku provodi na mjernim postajama smještenima u izvorima i kaptiranim izvorima.

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	67
Vodno područje rijeke Dunav, podsliv rijeke Save	245
Jadransko vodno područje (krški vodonosnik)	73
UKUPNO	385

Među postajama nadzornog monitoringa je 62 mjerne postaje s kojih se podaci pohranjuju u Centralni depozitorij 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, Ravni Kotari, 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 ili blizu standarda i/ili uzlazni trend
- loše stanje prema pesticidima, iznad ili blizu standarda i/ili uzlazni trend
- loše stanje s obzirom na prodor slane vode i/ili vrijednosti električne vodljivosti, klorida i/ili sulfata iznad ili blizu standarda
- loše stanje prema amoniju, iznad ili blizu standarda i/ili uzlazni trend
- loše stanje prema trikloretilenu i/ili tetrakloretilenu, iznad ili blizu standarda i/ili uzlazni trend
- zahvati vode za ljudsku potrošnju pod rizikom od onečišćenja
- loše stanje prema ortofosfatima, iznad ili blizu standarda i/ili uzlazni trend.

Operativni monitoring se provodi na ukupno 119 mjernih postaja.



Slika 6-2 Mjerne postaje operativnog monitoringa u podzemnim vodama

### 6.3.1 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 m<sup>3</sup> 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.

### 6.3.2 Mjerne postaje u ranjivim područjima

Na područjima koja su Odlukom o određivanju ranjivih područja u Republici Hrvatskoj (N.N. 130/2012) određena kao područja ranjiva na nitrata identificirano je 125 postaja podzemnih voda nadzornog monitoringa, od kojih je 69 postaja operativnog monitoringa. Temeljem rezultata projekta „Utjecaj poljoprivrede na onečišćenje površinskih i podzemnih voda u Republici Hrvatskoj“, određeno je dodatnih 84 postaje smještene u potencijalno ranjivim područjima, koje su također u mreži nadzornog i operativnog monitoringa.

## 7 Podloga za Plan

1. Zakon o vodama, Narodne novine br. 66/19
2. Zakon o vodama, Narodne novine br. 153/09, 63/11, 130/11, 56/13, 14/14 i 46/18
3. Uredba o standardu kakvoće, Narodne novine br. 96/19
4. Uredba o standardu kakvoće, Narodne novine br. 73/13, 151/14, 78/15, 61/16 i 80/18
5. Hrvatske vode (2015): Metodologija uzorkovanja, laboratorijskih analiza i određivanja omjera ekološke kakvoće bioloških elemenata kakvoće, <http://www.voda.hr>
6. Hrvatske vode (2015): Metodologija monitoringa i ocjenjivanja hidromorfoloških pokazatelja, <http://www.voda.hr>
7. Hrvatske vode (2015): Plan upravljanja vodnim područjima 2016.-2021., <http://www.voda.hr>
8. Odluka o određivanju područja pogodnih za život slatkovodnih riba, Narodne novine br. 33/11
9. Odluka o određivanju ranjivih područja u Republici Hrvatskoj, Narodne novine br. 130/2012
10. Odluka o određivanju osjetljivih područja, Narodne novine br. 81/10
11. Odluka o određivanju voda pogodnih za život i rast školjkaša, Narodne novine br. 78/2011
12. Pravilnik o posebnim uvjetima za obavljanje djelatnosti uzimanja uzoraka i ispitivanja voda, Narodne novine br. 3/20