



PLAN UPRAVLJANJA VODNIM PODRUČJIMA do 2027. Prateća dokumentacija (Prilog)

PROGRAM USKLAĐENJA MONITORINGA

Program usklađenja monitoringa donose Hrvatske vode, na temelju članka 29. stavka 3. i članka 49. stavka 2. Uredbe o standardu kakvoće voda („Narodne novine“, broj 96/19, 20/23 i 50/23 – ispravak), a u vezi s člankom 205. stavkom 2. točkom 5. Zakona o vodama („Narodne novine“, br. 66/19, 84/21 i 47/23) te člankom 21. stavkom 1. točkom 12. Statuta Hrvatskih voda.



Podaci o dokumentu

Naslov:	Program usklađenja monitoringa
Izdanje:	Hrvatske vode
Datum:	prosinač 2023.
Objava:	Hrvatske vode, Sektor razvitka i vodnogospodarskog planiranja

	Ime i prezime
Autor:	mr. sc. Valerija Musić, dipl. ing. biol.
Koautori (abecednim redom):	mr. sc. Marina Barbalić, dipl. ing. građ. mr. sc. Daria Čupić, dipl. ing. geol. Hrvoje Herceg, dipl. ing. geol. Đorđa Medić, dipl. ing. kem. Marija Šikoronja, dipl. ing. biol. Mirjana Varat, dipl. ing. agr.
Voditelj:	dr. sc. Danko Biondić, dipl. ing. građ.
Fotografija na naslovnoj stranici:	Plitvička jezera, Prošćansko jezero

Citirati:

Hrvatske vode (2023): Program usklađenja monitoringa 2022. – 2027.

Sadržaj

A. UVOD	7
1. UVOD	8
2. SAŽETAK	10
3. USKLAĐENJE MONITORINGA	15
4. PROJEKT „UNAPRJEĐENJE MONITORINGA STANJA VODA U REPUBLICI HRVATSKOJ“ 17	
5. IZVORI FINANCIRANJA MONITORINGA	18
6. INSTITUCIONALNI OKVIR ZA PROVEDBU MONITORINGA	19
6.1 Institucionalni okvir za monitoring stanja voda (bez hidromorfoloških pokazatelja)	19
6.2 Institucionalni okvir za hidrološki, hidromorfološki i meteorološki monitoring	19
6.3 Institucionalni okvir za monitoring opterećenja	20
B. PROGRAM MONITORINGA STANJA VODA	21
1. MONITORING STANJA RIJEKA I JEZERA	22
1.1 Elementi ekološkog stanja / potencijala	23
1.1.1 Biološki elementi kakvoće	23
1.1.2 Osnovni fizikalno-kemijski i kemijski elementi kakvoće	26
1.1.3 Hidromorfološki elementi kakvoće	27
1.1.4 Dodatni pokazatelji	28
1.2 Elementi kemijskog stanja	31
1.2.1 Kemijsko stanje voda	31
1.2.2 Popis praćenja	33
1.3 Elementi kakvoće u zaštićenim područjima	35
1.4 Nadzorni monitoring	36
1.4.1 Program nadzornog monitoringa	36
1.4.2 Program monitoringa trendova prioritetnih tvari u sedimentu i bioti	38
1.4.3 Program monitoringa tvari s Popisa praćenja	39
1.4.4 Programi monitoringa prema međunarodnim konvencijama i bilateralnim ugovorima i sporazumima	41
1.4.5 Praćenje učinaka onečišćenja zraka na slatkovodne ekosustave	49
1.5 Operativni monitoring	51
1.5.1 Program operativnog monitoringa	51
1.6 Programi monitoringa u područjima od posebne zaštite voda	53
1.7 Monitoring hidromorfoloških elemenata kakvoće	58
1.8 Istraživački monitoring	59
2. MONITORING STANJA PRIJELAZNIH I PRIOBALNIH VODA I TERITORIJALNOG MORA	63
2.1 Elementi ekološkog stanja	66
2.2 Elementi kemijskog stanja	69
2.3 Nadzorni monitoring	71
2.3.1 Program nadzornog monitoringa	71
2.3.2 Program monitoringa trendova prioritetnih tvari u sedimentu i bioti	72
2.4 Operativni monitoring	74
2.4.1 Program operativnog monitoringa	74
2.4.2 Programi monitoringa u područjima od posebne zaštite voda	75
2.5 Monitoring hidromorfoloških elemenata kakvoće	77
2.6 Istraživački monitoring	77
3. MONITORING STANJA PODZEMNIH VODA	79
3.1 Elementi kemijskog stanja	80
3.2 Elementi količinskog stanja	85
3.3 Nadzorni monitoring	86
3.3.1 Program nadzornog monitoringa u podzemnim vodama	86
3.4 Operativni monitoring	88
3.4.1 Program operativnog monitoringa u podzemnim vodama	88
3.4.2 Programi monitoringa u područjima od posebne zaštite voda	90

3.5	Monitoring količinskog stanja.....	91
3.6	Istraživački monitoring	92
3.6.1	Program istraživačkog monitoringa kemijskog stanja u geotermalnim i mineralnim vodama	93
3.6.2	Program istraživačkog monitoringa količinskog stanja u geotermalnim i mineralnim vodama...	93
C. PROGRAM HIDROLOŠKOG, HIDROMORFOLOŠKOG I METEOROLOŠKOG MONITORINGA.....		95
1.	UVOD	96
2.	HIDROLOŠKI I METEOROLOŠKI MONITORING	101
2.1	Hidrološki monitoring	101
2.2	Meteorološki monitoring	107
3.	HIDROMORFOLOŠKI MONITORING	110
3.1	Rijeke i jezera	110
3.1.1	Monitoring vodnih građevina	110
3.1.2	Batimetrijska i granulometrijska mjerenja te snimanje obala	113
3.2	Prijelazne i priobalne vode	117
3.2.1	Batimetrijska i granulometrijska mjerenja te monitoring sastava obale	117
3.2.2	Hidrološka i oceanološka mjerenja.....	117
3.2.3	Monitoring vodnih i pomorskih građevina	117
D. PROGRAM MONITORINGA OPTEREĆENJA I UTJECAJA OPTEREĆENJA NA STANJE VODA		118
1.	UVOD	119
2.	MONITORING OPTEREĆENJA IZ TOČKASTIH IZVORA	119
2.1	Monitoring emisija u vode.....	119
2.2	Monitoring zahvaćanja voda.....	120
2.3	Monitoring hidromorfološkog opterećenja	120
2.3.1	Monitoring utjecaja projekata uređenja voda na stanje voda.....	121
3.	MONITORING OPTEREĆENJA IZ RASPRŠENIH IZVORA	122

Prilozi

Prilog B.1.	Pregled mjernih postaja u rijekama i jezerima od 2022. do 2024. godine
Prilog B.2.	Program monitoringa stanja rijeka i jezera od 2022. do 2024. godine
Prilog B.3.	Program monitoringa stanja prijelaznih i priobalnih voda od 2022. do 2024. godine
Prilog B.4.	Program monitoringa kemijskog stanja podzemnih voda od 2022. do 2024. godine
Prilog B.5.	Program monitoringa stanja geotermalnih i mineralnih voda od 2024. do 2027. godine
Prilog C.1.	Program hidrološkog monitoringa površinskih voda od 2022. do 2024. godine
Prilog C.2.	Program hidrološkog monitoringa podzemnih voda od 2022. do 2024. godine
Prilog C.3.	Program meteorološkog monitoringa Hrvatskih voda u provedbi DHMZ-a od 2022. do 2024. godine
Prilog C.4.	Opći kriteriji tehničkog promatranja vodnih građevina
Prilog C.5.	Program monitoringa sedimenta u rijekama
Prilog D.1.	Opis planiranih projekata uređenja voda i kartografski prikaz mjernih postaja za monitoring utjecaja na stanje voda
Prilog D.2.	Program monitoringa utjecaja projekata uređenja voda na stanje voda od 2024. do 2027

Popis tablica

Tablica A. 1	Usklađenje ciklusa provedbe monitoringa s ciklusima planova upravljanja vodnim područjima	15
Tablica B. 1	Vodna tijela rijeka i jezera - osnovni podaci	22
Tablica B. 2	Pokazatelji / indeksi ekološkog stanja / potencijala za biološke elemente kakvoće u rijekama i jezerima i učestalost ispitivanja	24

Tablica B. 3	Pokazatelji ekološkog stanja / potencijala za fizikalno – kemijske elemente kakvoće u rijekama i jezerima i učestalost ispitivanja	26
Tablica B. 4	Pokazatelji ekološkog stanja / potencijala za hidromorfološke elemente u rijekama i jezerima i učestalost ispitivanja	28
Tablica B. 5	Dodatni pokazatelji i učestalost ispitivanja	28
Tablica B. 6	Pokazatelji praćenja učinaka onečišćenja zraka na vodene ekosustave i učestalost ispitivanja	30
Tablica B. 7	Pokazatelji kemijskog stanja i učestalost ispitivanja	31
Tablica B. 8	Treći popis praćenja i maksimalne prihvatljive granice detekcije korištene metode	33
Tablica B. 9	Četvrti popis praćenja i maksimalne prihvatljive granice detekcije korištene metode	34
Tablica B. 10	Pokazatelji stanja u vodama pogodnima za život slatkovodnih riba i godišnja učestalost ispitivanja	35
Tablica B. 11	Mikrobiološki pokazatelji i dodatni pokazatelji iz Direktive o kvaliteti vode namijenjene za ljudsku potrošnju - DWD, u tijelima površinskih voda u kojima se nalaze zahvati vode za piće i godišnja učestalost ispitivanja	35
Tablica B. 12	Pokazatelji za praćenje stanja voda u ranjivim područjima rijeka i jezera, prema smjernicama „Stanje i trendovi vodenog okoliša i poljoprivredne prakse“	36
Tablica B. 13	Pokazatelji eutrofikacije u rijekama i jezerima prema Uredbi o standardu kakvoće voda	36
Tablica B. 14	Opseg monitoringa elemenata kakvoće na postajama nadzornog monitoringa u rijekama i jezerima u razdoblju 2022. – 2024. godina	38
Tablica B. 15	Mjerne postaje i godišnja učestalost ispitivanja koncentracija tvari s Trećeg popisa praćenja u 2022. godini	40
Tablica B. 16	Mjerne postaje i godišnja učestalost ispitivanja koncentracija tvari s Četvrtog popisa praćenja u 2023. i 2024. godini	40
Tablica B. 17	Mjerne postaje na prekograničnim rijekama između Hrvatske i Mađarske	41
Tablica B. 18	Lista pokazatelja i godišnja učestalost ispitivanja međudržavnih vodotoka između Hrvatske i Mađarske	42
Tablica B. 19	Mjerne postaje na prekograničnim vodotocima između Hrvatske i Slovenije	43
Tablica B. 20	Lista pokazatelja i godišnja učestalost ispitivanja međudržavnih vodotoka između Hrvatske i Slovenije	43
Tablica B. 21	Mjerne postaje u međunarodnoj mreži TNMN	44
Tablica B. 22	Lista pokazatelja i godišnja učestalost ispitivanja vode na TNMN postajama	45
Tablica B. 23	Mjerne postaje za izračun unosa opterećenja s kopna	46
Tablica B. 24	Lista pokazatelja i godišnja učestalost ispitivanja na LBS mjernim postajama	47
Tablica B. 25	Mjerne postaje nadzornog i operativnog monitoringa za praćenje učinaka onečišćenja zraka na slatkovodne ekosustave	49
Tablica B. 26	Opseg monitoringa elemenata kakvoće na postajama operativnog monitoringa u rijekama i jezerima u razdoblju 2022. – 2024. godina	52
Tablica B. 27	Mjerne postaje nadzornog i operativnog monitoringa u tijelima površinskih voda na kojima se nalaze zahvati vode namijenjene ljudskoj potrošnji	55
Tablica B. 28	Istraživački monitoring u rijekama i jezerima u razdoblju 2022. – 2025. godina	60
Tablica B. 29	Pokazatelji / indeksi ekološkog stanja za biološke elemente kakvoće u prijelaznim i priobalnim vodama i učestalost ispitivanja	67
Tablica B. 30	Pokazatelji / indeksi ekološkog stanja za fizikalno – kemijske elemente kakvoće u prijelaznim i priobalnim vodama i učestalost ispitivanja	67
Tablica B. 31	Dodatni pokazatelji i godišnja učestalost ispitivanja	68
Tablica B. 32	Pokazatelji kemijskog stanja u prijelaznim i priobalnim vodama i godišnja učestalost ispitivanja	69
Tablica B. 33	Program nadzornog i operativnog monitoringa za praćenje trendova prioriternih i drugih onečišćujućih tvari u bioti i sedimentu u prijelaznim vodama	72
Tablica B. 34	Program nadzornog i operativnog monitoringa za praćenje trendova prioriternih i drugih onečišćujućih tvari u bioti i sedimentu u priobalnim vodama	73
Tablica B. 35	Istraživački monitoring u prijelaznim i priobalnim vodama u razdoblju 2022. – 2025. godine	78
Tablica B. 36	Osnovni podaci o grupiranim tijelima podzemnih voda	79
Tablica B. 37	Pokazatelji kemijskog stanja podzemnih voda i godišnja učestalost ispitivanja	81
Tablica B. 38	Pokazatelji kemijskog stanja mineralnih i geotermalnih voda i godišnja učestalost ispitivanja	82
Tablica B. 39	Dodatni pokazatelji u podzemnim vodama i godišnja učestalost ispitivanja	82
Tablica B. 40	Dodatni pokazatelji u geotermalnim i mineralnim vodama i godišnja učestalost ispitivanja	84
Tablica B. 41	Elementi količinskog stanja u podzemnim vodama i učestalost ispitivanja	85
Tablica B. 42	Raspored postaja nadzornog monitoringa u podzemnim vodama prema vodnim područjima / podslivovima	87
Tablica B. 43	Istraživački monitoring u podzemnim vodama u razdoblju 2022. – 2025. godina	92
Tablica C. 1	Ciljevi provedbe hidrološkog, hidromorfološkog i meteorološkog monitoringa – stanje voda	97
Tablica C. 2	Ciljevi provedbe hidrološkog, hidromorfološkog i meteorološkog monitoringa – drugo	98
Tablica C. 3	Pregled broja hidroloških mjernih postaja u površinskim vodama prema programima monitoringa za razdoblje 2022. – 2024. godina	102

Tablica C. 4.	Opseg mjerenja ha hidrološkim postajama rijeka i jezera	103
Tablica C. 5	Pregled broja hidroloških mjernih postaja u podzemnim vodama prema programima monitoringa za razdoblje 2022. – 2024. godina	103
Tablica C. 6	Pregled broja hidroloških mjernih postaja u površinskim voda prema vlasničkoj strukturi i aktivnostima unaprjeđenja mreže kroz projekt VEPAR 1	106
Tablica C. 7	Pregled broja državnih meteoroloških postaja prema programu rada	107
Tablica C. 9	Dužine vodotoka na kojima se obavljaju batimetrijska snimanja prema malim slivovima i područjima	114
Tablica C. 10	Jezera u programu batimetrijskih i granulometrijskih mjerenja.....	115

Popis slika

Slika A. 1	Vrste monitoringa obuhvaćene Programom usklađenja monitoringa i institucije nadležne za njihovu provedbu.....	10
Slika B. 1	Mjerne postaje nadzornog monitoringa u rijekama i jezerima u razdoblju 2022. – 2024. godina	37
Slika B. 2	Mjerne postaje prema međunarodnim konvencijama i bilateralnim ugovorima i sporazumima; TNMN - Transnational monitoring network; LBS – Land Based Sources.....	49
Slika B. 3	Mjerne postaje operativnog monitoringa u rijekama i jezerima, 2022. – 2024. godina	52
Slika B. 4	Mjerne postaje u vodama pogodnima za život slatkovodnih riba 2022. – 2024. godina.....	53
Slika B. 5	Mjerne postaje u područjima očuvanja značajnim za ptice (POP) i u područjima očuvanja značajnim za vrste i stanišne tipove (POVS) 2022. – 2024. godina.....	56
Slika B. 6	Mjerne postaje nadzornog i operativnog monitoringa u prijelaznim vodama – sjeverni Jadran u razdoblju 2022. – 2024. godina.....	63
Slika B. 7	Mjerne postaje nadzornog i operativnog monitoringa u prijelaznim vodama – srednji i južni Jadran u razdoblju 2022. – 2024. godina	64
Slika B. 8	Mjerne postaje nadzornog i operativnog monitoringa u priobalnim vodama i teritorijalnom moru u razdoblju 2022. – 2024. godina.....	65
Slika B. 9	Mjerne postaje nadzornog monitoringa N1 u podzemnim vodama u razdoblju 2022. – 2024. godina	86
Slika B. 10	Mjerne postaje nadzornog monitoringa N2 u podzemnim vodama u razdoblju 2022. – 2024. godina	87
Slika B. 11	Mjerne postaje operativnog monitoringa O1 u podzemnim vodama u razdoblju 2022. – 2024. godina	88
Slika B. 12	Mjerne postaje operativnog monitoringa O2 u podzemnim vodama u razdoblju 2022. – 2024. godina	89
Slika B. 13	Mjerne postaje operativnog monitoringa O3 u podzemnim vodama u razdoblju 2022. – 2024. godina	90
Slika B. 14	Mjerne postaje nadzornog monitoringa u geotermalnim i mineralnim vodama u razdoblju 2024. – 2027. godina	94
Slika C. 1.	Hidrološke mjerne postaje u površinskim kopnenim vodama u razdoblju 2022. – 2024. godina	102
Slika C. 2.	Hidrološke mjerne postaje u podzemnim vodama u razdoblju 2022. – 2024. godina.....	104
Slika C. 3.	Postaje u programu monitoringa količinskog stanja podzemnih voda u razdoblju 2022. – 2024. godina	105
Slika C. 4.	Pregled lokacija na kojima se provode aktivnosti modernizacije, obnove ili izmještanja te na kojima se uspostavljaju nove hidrološke postaje u okviru projekta VEPAR 1	106
Slika C. 5	Meteorološke postaje u Republici Hrvatskoj (izvor DHMZ, https://klima.hr/k4/mreza_postaja31122021.jpg).....	109
Slika C. 6.	Prostorni raspored vodnih građevina na području Vodnogospodarskog odjela za Muru i gornju Dravu – zapadni dio.	112
Slika C. 7	Mjerne postaje u programu monitoringa sedimenta u razdoblju 2022. – 2027. godina	115

A. UVOD

1. UVOD

Na temelju članka 29. stavka 3. i članka 49. stavka 2. Uredbe o standardu kakvoće voda („Narodne novine“, broj 96/19, 20/23 i 50/23 – ispravak, u daljnjem tekstu Uredba o standardu kakvoće voda), a u vezi s člankom 205. stavkom 2. točkom 5. Zakona o vodama („Narodne novine“, br. 66/19, 84/21 i 47/23, u daljnjem tekstu Zakon o vodama) te člankom 21. stavkom 1. točkom 12. Statuta Hrvatskih voda, Hrvatske vode donose Program usklađenja monitoringa s Planom upravljanja vodnim područjima do 2027. Donošenjem Programa usklađenja monitoringa nastavlja se proces unaprjeđenja monitoringa s ciljem postizanja učinkovitog i pouzdanog upravljanja vodama (stanjem voda i poplavnim rizicima).

Program usklađenja monitoringa obuhvaća: (i) monitoring stanja površinskih i podzemnih voda, (ii) hidrološki, hidromorfološki i meteorološki monitoring i (iii) monitoring opterećenja i emisija u vode. *Hidrološki, hidromorfološki i meteorološki monitoring* ima višestruku funkciju u upravljanju kopnenim vodama, prijelaznim i priobalnim vodama (more, podmorje i obalno područje) i podzemnim vodama: u upravljanju stanjem voda, u upravljanju rizicima od poplava i zaštiti od štetnog djelovanja voda, u zaštiti voda i u korištenju voda. *Monitoring opterećenja i utjecaja opterećenja na stanje voda* je propisan upravnim aktima kojima se regulira korištenje voda i emisije u vode, a provode ga pravne i fizičke osobe koje zahvaćaju vode, ispuštaju u vode ili provode zahvate u prostoru. Informacije o opterećenju i utjecaju opterećenja na stanje voda koriste se u analizi opterećenja - utjecaja, odnosno procjeni stanja voda, propisivanju programa mjera i analizi rezultata.

Monitoringom stanja površinskih i podzemnih voda se provodi nadzor nad stanjem površinskih, uključivo i priobalnih voda te podzemnih voda. Na temelju rezultata monitoringa i ocjene elemenata kakvoće, za svako vodno tijelo se donosi ocjena stanja. Za vodna tijela na kojima nema mjerne postaje stanje se procjenjuje na temelju analize opterećenja – utjecaja. Ovom analizom procjenjuje se i rizik nepostizanja ciljeva zaštite vodnog okoliša, odnosno zadržavanja stanja voda u skladu s ciljevima. Stoga se Program usklađenja monitoringa temelji na rezultatima ocjene stanja površinskih i podzemnih voda i analizama značajki vodnoga područja, te se usklađuje s programom mjera.

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

Nadzorni monitoring ima sljedeće ciljeve:

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

Ciljevi operativnog monitoringa su:

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

Istraživački monitoring se provodi:

1. kad razlozi prekoračenja graničnih vrijednosti pokazatelja za ocjenu stanja voda unutar DPSIR¹ ciklusa nisu poznati,
2. kad nadzorni monitoring ukazuje na malu vjerojatnost da određeno tijelo površinske vode postigne ciljeve zaštite voda, a operativni monitoring još nije uspostavljen, kako bi se utvrdili razlozi nepostizanja ciljeva zaštite voda,
3. radi utvrđivanja veličine i utjecaja iznenadnog onečišćenja, te
4. radi osiguranja informacija za uspostavljanje programa mjera za postizanje ciljeva zaštite voda i određivanja programa posebnih mjera za otklanjanje posljedica iznenadnih onečišćenja.

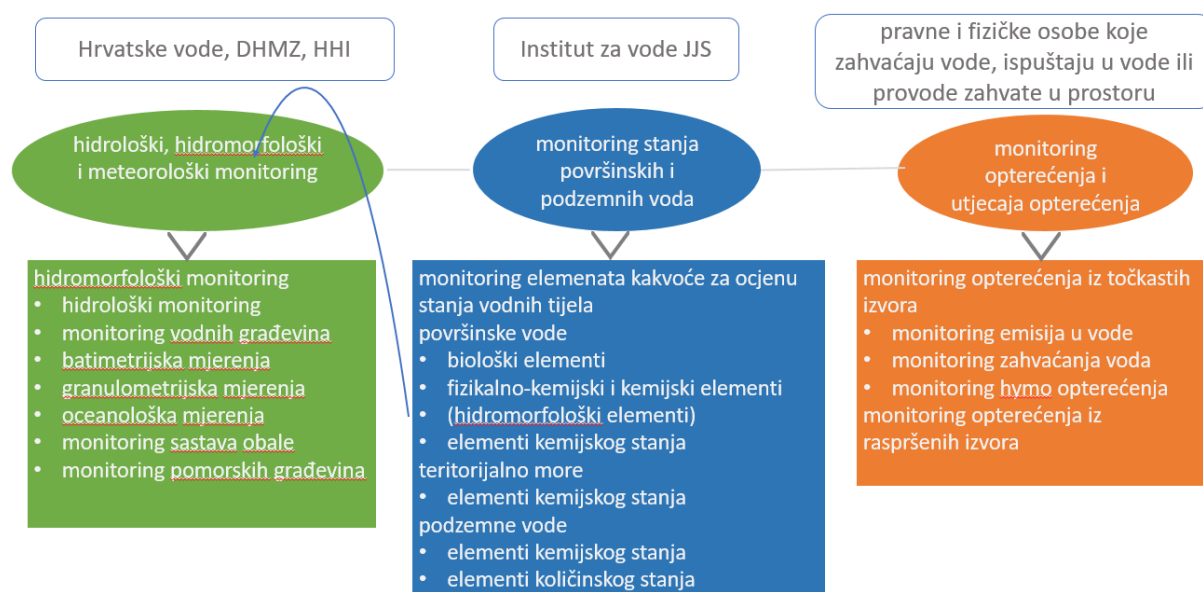
Monitoring stanja voda obuhvaća uzorkovanje i ispitivanje voda na pokazatelje za utvrđivanje (i) zapremnine, razine, protoka, brzine, hidromorfoloških značajki, ekološkog i kemijskog stanja i ekološkog potencijala za površinske vode, (ii) ekološkog i kemijskog stanja i ekološkog potencijala za prijelazne i priobalne vode, (iii) kemijskog stanja za vode teritorijalnoga mora i (iv) količinskog i kemijskog stanja za podzemne vode.

Program usklađenja monitoringa se uspostavlja za razdoblje na koje se odnosi Plan upravljanja vodnim područjima, odnosno za razdoblje od 2022. do 2027. godine. Program usklađenja monitoringa obrađuje monitoring stanja voda, hidrološki, hidromorfološki i meteorološki monitoring i monitoring opterećenja i emisija u vode, razdoblje provedbe, sudionike u provedbi, izvore financiranja i praćenje provedbe Programa. Temeljem Programa usklađenja monitoringa donose se *godišnji planovi monitoringa stanja voda* propisani Zakonom o vodama. Godišnje planove izrađuje Institut za vode „Josip Juraj Strossmayer“.

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

2. SAŽETAK

Program usklađenja monitoringa s Planom upravljanja vodnim područjima do 2027. je sastavni dio Plana i pripremaju ga Hrvatske vode. Program usklađenja monitoringa obuhvaća: (i) monitoring stanja površinskih i podzemnih voda, (ii) hidrološki, hidromorfološki i meteorološki monitoring i (iii) monitoring opterećenja i emisija u vode (Slika A.1). Program usklađenja monitoringa je planska osnova za donošenje godišnjih planova monitoringa stanja voda utvrđenih Zakonom o vodama, koje donosi Institut za vode „Josip Juraj Strossmayer“. Redovitim donošenjem višegodišnjeg programa usklađenja nastavljen je postupak unaprjeđenja monitoringa potrebno za učinkovito i pouzdano upravljanje vodama (stanjem voda i rizicima od poplava).



Slika A. 1 Vrste monitoringa obuhvaćene Programom usklađenja monitoringa i institucije nadležne za njihovu provedbu

Monitoring stanja rijeka i jezera

U Planu upravljanja vodnim područjima do 2027. određeno je 1.590 vodnih tijela rijeka s površinom većom od 10 km² i 92 jezera / stajačica koja imaju površinu veću od 0,5 km². U svrhu određivanja stanja vodnih tijela rijeka i jezera, na njima se provodi monitoring elemenata ekološkog i kemijskog stanja na ukupno 578 mjernih postaja.

U svrhu revizije klasifikacijskih sustava ekološkog stanja bioloških elemenata kakvoće te provedbe interkalibracijskih postupaka, kao i razvoja klasifikacijskog sustava ekološkog potencijala za znatno promijenjena i umjetna vodna tijela stajačica i tekućica, proveden je opsežan istraživački monitoring u razdoblju od 2016. do 2021. godine na oko 195 novih mjernih postaja. Izdvojeno je 70-tak postaja koje su od 2022. godine pridružene mreži nadzornog i operativnog monitoringa.

Zbog ograničenog opsega monitoring podataka koji je značajno utjecao na smanjenje pouzdanosti procjene stanja voda, analize opterećenja i utjecaja, utvrđivanja rizika postizanja dobrog stanja voda te praćenja učinka provedenih mjera, u odnosu na prethodno plansko razdoblje povećan je opseg i učestalost monitoringa bioloških elemenata kakvoće, koji se na postajama nadzornog monitoringa provodi u svakoj godini ciklusa Plana upravljanja vodnim područjima do 2027. (s iznimkom bioloških elemenata makrofita i riba koji se prate svake treće godine). Na postajama operativnog monitoringa provodi se monitoring svih bioloških elemenata kakvoće svake treće godine.

Monitoring prioritetnih tvari u vodi se u novom planskom ciklusu na postajama nadzornog monitoringa provodi svake godine, čime je povećana učestalost u odnosu na prethodno razdoblje. Nakon provedenog istraživačkog monitoringa prioritetnih tvari u sedimentu i bioti u razdoblju od 2019. do 2021. godine, od 2022. godine se uvodi monitoring prioritetnih tvari u bioti na svim postajama nadzornog monitoringa trogodišnjom učestalošću. Tamo gdje rezultati monitoringa ukazuju na loše kemijsko stanje, uspostavlja se operativni monitoring prioritetnih tvari u bioti jednom godišnje. I u sedimentu je monitoring prioritetnih tvari proširen, pa se na postajama operativnog monitoringa provodi godišnjom učestalošću.

Analizom opterećenja i utjecaja utvrđen je popis 20-tak novih tvari koje se od 2022. godine ispituju na postajama operativnog monitoringa. Ove tvari su, uz ostale onečišćujuće tvari koje se prate duži niz godina, mogući kandidati za specifične onečišćujuće tvari za koje će biti potrebno propisati standarde kakvoće.

Analize provedene u svrhu izrade Plana upravljanja vodnim područjima do 2027. pokazale su da je potrebno provesti niz dodatnih istraživanja u svrhu tipizacije i razvoja klasifikacijskih sustava za ocjenu ekološkog stanja, za rijeke i jezera koja nisu obuhvaćena postojećom tipologijom i sustavom ocjene. To su tipovi povremenih tekućica, tipovi prirodnih tekućica površine sliva od 3 do 10 km², tipovi prirodnih jezera manjih od 0,5 km², dodatni tipovi znatno promijenjenih i umjetnih tekućica te tipovi znatno promijenjenih i umjetnih jezera manjih od 0,5 km².

Monitoring stanja prijelaznih i priobalnih voda

U jadranskom vodnom području ukupno je identificirano 35 tijela prijelaznih voda i 77 tijela priobalnih voda. Monitoring elemenata ekološkog i kemijskog stanja se provodi na ukupno 77 mjernih postaja prijelaznih i 123 mjerne postaje priobalnih voda te na devet postaja teritorijalnog mora.

U odnosu na prethodno plansko razdoblje monitoring stanja prijelaznih i priobalnih voda je unaprijeđen u smislu boljeg prostornog i vremenskog rasporeda. Povećan je opseg i učestalost monitoringa bioloških elemenata kakvoće, koji se na postajama nadzornog i operativnog monitoringa provodi jednom u tri godine ciklusa Plana upravljanja vodnim područjima do 2027. Započinje se s mjesečnim praćenjem gotovo svih elemenata kemijskog stanja u vodi, na postajama nadzornog monitoringa svake treće godine, a na postajama operativnog monitoringa kontinuirano.

Uredbom o standardu kakvoće voda je propisana obveza praćenja kemijskog stanja teritorijalnog mora te se u 2024. godini u monitoring uvodi devet mjernih postaja na području teritorijalnog mora, na kojima se prate elementi kemijskog stanja u vodi i bioti dinamikom nadzornog monitoringa.

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

Analize provedene za potrebe izrade Plana upravljanja vodnim područjima do 2027. ukazuju na potrebu dodatnih istraživanja u svrhu: (i) tipiziranja i razvoja klasifikacijskih sustava za ocjenu ekološkog potencijala i hidromorfološkog stanja za prijelazne i priobalne vode, (ii) novelacije postojećih klasifikacijskih sustava za makrozoobentos i morske cvjetnice u prijelaznim vodama i makroalge u priobalnim vodama te (iii) izrade klasifikacijskog sustava ocjene ekološkog stanja/potencijala za kategoriju slanih jezera.

Monitoring stanja podzemnih voda

U Planu upravljanja vodnim područjima do 2027. određena su 33 tijela podzemnih voda na kojima se ocjenjuje kemijsko i količinsko stanje i planiraju mjere za postizanje dobrog stanja podzemnih voda. Sva

tijela podzemnih voda sastoje se od osnovnih vodnih tijela, ukupno 461, a monitoring kemijskog stanja se provodi na 394 mjerne postaje.

Monitoring stanja podzemnih voda je unaprijeđen proširenjem programa monitoringa u tijelima podzemnih voda u kojima je utvrđeno značajno antropogeno opterećenje pa su tijela u lošem stanju ili u riziku nepostizanja dobrog stanja.

Određene su nadzorne mjerne postaje u svim zonama opskrbe vodom za ljudsku potrošnju. Na ovim postajama je proširen monitoring na nove pokazatelje sadržane u Direktivi o kvaliteti vode namijenjene za ljudsku potrošnju, koji se ispituju u svakom podzemnom vodnom tijelu. Namjera je dobiti podatke na temelju kojih bi se procijenio rizik i upravljalo rizikom u slivu vodozahvata, odnosno smanjilo opterećenje koje uzrokuje onečišćenje ili rizik od onečišćenja podzemnih vodnih tijela koja se koriste za vodoopskrbu, bilo javnog ili lokalnog tipa. Na mreži operativnih mjernih postaja u zonama vodoopskrbe koje su u riziku neusklađenosti sa zdravstvenom ispravnošću vode za ljudsku potrošnju ispituju se pokazatelji koji uzrokuju rizik.

U 2024. godini započinje provedba istraživačkog monitoringa kemijskog i količinskog stanja geotermalnih i mineralnih voda na 39 mjernih postaja, s dinamikom mjerenja jednom u tri godine, osim mjerne postaje na Istarskom podzemnom vodnom tijelu, gdje se dodatno uspostavlja monitoring s godišnjom dinamikom.

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

U novom planskom ciklusu planira se unaprjeđenje monitoringa s ciljem: (i) pouzdanijeg praćenja utjecaja klimatskih promjena na količinsko i kemijsko stanje podzemnih voda, (ii) određivanja metabolita pesticida, farmaceutskih spojeva i PFAS tvari u podzemnim vodama, (iii) dopune monitoringa količinskog stanja u tijelima podzemnih koja prelaze državnu granicu te (iv) dopune monitoringa razina podzemnih voda u otvorenim vodonosnicima na području poplavnih šuma.

Monitoring stanja voda usuglašen je s potrebama monitoringa zaštićenih područja:

Zaštićeno područje	Prijedlog usklađenja
zone sanitarne zaštite površinskih i podzemnih voda namijenjenih ljudskoj potrošnji vodna tijela prema članku 100. Zakona o vodama	Prate se pokazatelji uključeni u monitoring ekološkog i kemijskog stanja, te novi pokazatelji sadržani u Direktivi o kvaliteti vode namijenjene za ljudsku potrošnju.
vode pogodne za život slatkovodnih riba (provodi se na vodama koje su određene posebnom odlukom ²)	Poseban potprogram. Mjerne postaje na kojima se utvrdi da kakvoća vode nije pogodna za život slatkovodnih riba, uključuju se u mrežu operativnog monitoringa.
vode pogodne za školjkaše (provodi se na vodama koje su određene posebnom odlukom ³)	Monitoring se obavlja prema Planu praćenja kakvoće mora i školjkaša na proizvodnim područjima i područjima za ponovno polaganje živih školjkaša, u skladu sa Zakonom o higijeni hrane i mikrobiološkim kriterijima za hranu („Narodne novine“ br. 83/22). Donošenje i provedba plana je u nadležnosti Uprave za veterinarstvo i sigurnost hrane.
područja podložna eutrofikaciji i područja ranjiva na nitrate te područja vrlo loše izmjene voda u priobalnim vodama, čija se osjetljivost ocjenjuje u odnosu na ispuštanje komunalnih otpadnih voda	Poseban potprogram. Na utvrđenim lokacijama obavlja se monitoring nitrata, ukupnog dušika i ukupnog fosfora.

² Odluka o određivanju područja pogodnih za život slatkovodnih riba („Narodne novine“ broj 33/2011)

³ Odluka o određivanju voda pogodnih za život i rast školjkaša („Narodne novine“ broj 78/2011)

(provodi se na vodama koje su određene posebnim odlukama ⁴)	
područja namijenjena zaštiti staništa ili vrsta gdje je održavanje i poboljšanje stanja voda bitan element njihove zaštite (područja određena propisima o zaštiti prirode i evidentirana u registru zaštićenih područja)	Na područjima za koja je analizom značajki vodnog područja ocijenjeno da su u stanju rizika, motrenje pokazatelja se obavlja u okviru mreže operativnog monitoringa.
vode za kupanje (kupališta u kopnenim površinskim vodama i moru proglašena odlukama nadležnih jedinica lokalne samouprave tj. županija)	Poseban potprogram. Na utvrđenim lokacijama obavlja se monitoring mikrobiološke kakvoće u skladu s Uredbom o kakvoći voda za kupanje („Narodne novine“, broj 51/2014) i Uredbom o kakvoći mora za kupanje („Narodne novine“, broj 73/2008)

Hidrološki, hidromorfološki i meteorološki monitoring

Prva provedba hidromorfološkog monitoringa **rijeka i jezera** za potrebe procjene stanja vodnih tijela od 2017. do 2021. godine prema propisanoj Metodologiji monitoringa i ocjenjivanja hidromorfoloških pokazatelja pokazala je da su potrebna opsežnija mjerenja koja će omogućiti pouzdaniju hidromorfološku ocjenu.

S obzirom na sve zahtjeve koji proizlaze iz potreba procjene stanja voda i ostalih vidova upravljanja vodama i vodnim resursima, planirano je značajno unaprjeđenje programa hidrološkog i hidromorfološkog monitoringa. U odnosu na prethodno plansko razdoblje povećan je broj hidroloških postaja u rijekama i jezerima s 548 na 617, a planira se povećanje na 684 hidrološke postaje. Provodi se modernizacija ili obnavljanje / izmještanje postaja te se uspostavlja 67 novih hidroloških postaja, na kojima će redovito mjerenje započeti u 2024. godini. Mjerenje razina podzemnih voda se provodi na 688 postaja, od kojih se kontinuirano mjerenje razina podzemnih voda limnigrafima provodi na 98 postaja.

Uz postojeći monitoring vodnih građevina na rijekama i jezerima, uključujući i prijelazne vode unutar granica vodotoka (vodno dobro), u okviru projekta VEPAR 1 (Vodno i Ekološko Praćenje, Analize i Rješenja) provode se sljedeći monitorinzi:

- monitoring i kartiranje obilježja vodotoka i hidrotehničkih građevina i pohranjivanje prostornih podataka,
- praćenje i održavanje regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina (RiZVG) u GIS-u te utvrđivanje stanja vodnih građevina.

Praćenje planiranja izgradnje novih vodnih i infrastrukturnih građevina, građevina hidroenergetskih sustava i građevina unutarnjih plovnih putova provodi se evidencijom zahtjeva za pristup informacijama vezanima za stanja vodnih tijela u postupku procjene utjecaja zahvata na okoliš.

U okviru projekta VEPAR 2 planiran je podprojekt implementacije „multibeam“ snimanja rijeka i pripadajućih hidrotehničkih građevina. U ovoj fazi planirano je snimanje rijeka Save, Drave, Dunava, Neretve i Cetine, a cilj projekta je stvaranje podloga za praćenje stanja hidrotehničkih građevina, bolje razumijevanje hidrauličkih uvjeta, registriranje i praćenje antropogenih i prirodnih promjena hidromorfologije i utvrđivanja hidromorfološkog stanja te utvrđivanje nultog stanja za buduće aktivnosti na smanjenju rizika od poplava.

U okviru projekta VEPAR 1 provode se snimanja poprečnih presjeka rijeka, uključivo i prijelaznih voda unutar granica vodotoka, ukupne duljine blizu 6000 km za koje se procjenjuje da su značajne za izradu hidrološko hidrauličkih odnosno hidrauličkih modela. U 2019. i 2020. godini je proveden prvi istraživački monitoring sedimenta sa ciljem stvaranja podatkovne osnove o karakteristikama nanosa s dna rijeka, a tijekom 2024. i 2025. godine se monitoring nastavlja na 21 mjernoj postaji i uvodi novih 40 mjernih postaja. U 2020. godini su provedena detaljna mjerenja batimetrijskih i psalmoloških karakteristika te

⁴ Odluka o određivanju osjetljivih područja („Narodne novine“, broj 79/22) i Odluka o određivanju ranjivih područja u Republici Hrvatskoj („Narodne novine“, broj 130/12)

snimanja obala prirodnih jezera površine veće od 0,5 km². Do 2025. godine je planirana provedba mjerenja u stajaćicama / akumulacijama površine veće od 0,5 km² za koje je razvijen klasifikacijski sustav ekološkog potencijala.

Nastavak aktivnosti provedbe prikupljanja batimetrijskih podataka i snimanja obala planira se u okviru projekta VEPAR 2, s ciljem stvaranja jedinstvene interne prostorne baze podataka o batimetriji i morfologiji vodotoka usklađene sa potrebama upravljanja rizicima od poplava i upravljanja vodnim područjima.

U 2020. godini su provedena detaljna mjerenja batimetrijskih i psalmoloških karakteristika te snimanja obala prirodnih jezera površine veće od 0,5 km². Do 2025. godine je planirana provedba mjerenja u stajaćicama / akumulacijama površine veće od 0,5 km² za koje je razvijen klasifikacijski sustav ekološkog potencijala.

Tijekom 2017. godine proveden je hidromorfološki pregled i procjena stanja u dijelu vodnih tijela **prijelaznih i priobalnih voda**, koji je pokazao da su za precizniju hidromorfološku ocjenu potrebne detaljnije prostorne podloge i opsežniji monitoring podaci. U ovom planskom ciklusu planirana je provedba hidromorfološkog monitoringa prijelaznih i priobalnih voda, i to monitoringa batimetrijskih, granulometrijskih i oceanoloških svojstava, monitoringa sastava obale i registriranja značajnih pomorskih građevina.

Provodi se kartiranje obalnih i pridnenih morskih staništa za potrebe upravljanja zaštićenim područjima posebice Natura 2000 područjima, koje se provodi u okviru provedbe Operativnog programa Konkurentnost i kohezija (OPKK). Uz ostala obavljena su i batimetrijska i osnovna granulometrijska mjerenja. Prikupljeni podaci i rezultati projekta će se koristiti u analizi hidromorfoloških promjena varijacije dubine i strukture supstrata i procjenu ekološkog stanja prijelaznih vodnih tijela koji su izvan granica vodotoka i priobalnih vodnih tijela.

Monitoring opterećenja i utjecaja opterećenja na stanje voda

Monitoring točkastih izvora opterećenja i utjecaja na pojedine elemente stanja voda provodi se u svrhu kontrole emisija u vode i korištenja voda, a provode ga pravne i fizičke osobe koje ispuštaju u vode i/ili zahvaćaju vode. Monitoring hidromorfoloških opterećenja u svrhu praćenja utjecaja na stanje voda provodi se: (i) praćenjem stanja i učinka regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina, građevina za melioracijsku odvodnju, građevina hidroenergetskih sustava i građevina unutarnjih plovni putova i (ii) praćenjem utjecaja opterećenja na vodnim tijelima za koje je utvrđeno da dobro ekološko stanje nije postignuto zbog hidromorfoloških elemenata kakvoće, na vodnim tijelima privremeno proglašenim umjetnim i znatno promijenjenim te na vodnim tijelima koja su pod utjecajem projekata uređenja voda. Rezultati monitoringa opterećenja i emisija u vode koriste se u analizi opterećenja - utjecaja, procjeni stanja voda, propisivanju programa mjera i analizi rezultata (odgovora na mjere).

Monitoring raspršenih izvora opterećenja treba obuhvaćati opterećenje od: poljoprivrede, šumarstva, prometa, otjecanja s urbanih površina, odlagališta otpada, individualnih sustava javne odvodnje i atmosferske depozicije. Monitoring utjecaja poljoprivredne proizvodnje na stanje voda je potrebno unaprijediti kao i uspostaviti monitoring potrošnje pesticida u šumarstvu.

3. USKLAĐENJE MONITORINGA

Monitoring stanja voda je usklađen s odredbama Uredbe o standardu kakvoće voda⁵, Direktive 2000/60/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 23. listopada 2000. o uspostavi okvira za djelovanje Zajednice u području vodne politike (Okvirna direktiva o vodama) (SL L 327, 22. 12. 2000.), izmijenjena Direktivom Komisije 2014/101/EU od 30. listopada 2014. o izmjeni Direktive 2000/60/EZ Europskog parlamenta i Vijeća o uspostavi okvira za djelovanje Zajednice u području vodne politike (SL L 311, 31.10.2014)⁶ i pratećih propisa Europske unije. S obzirom na ulogu monitoringa vezanu uz praćenje i kontrolu učinkovitosti upravljanja vodama, učestalost mjerenja se planira, organizira i odvija u:

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

Stoga se usklađeni monitoring u razdoblju 2022. – 2027. godina dijeli na dva trogodišnja ciklusa (Tablica A.1):

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

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

Godina	Ciklus nadzornog monitoringa	Ciklus operativnog monitoringa	Ciklus pripreme Plana	Ciklus Plana	Godina	
2007.	Za ocjenu stanja za ciklus Plana 2016.-2021.			CIKLUS PLANA UPRAVLJANJA VODNIM PODRUČJIMA 2010.-2015.	2007.	
2008.					2008.	
2009.					2009.	
2010.		prema stanju do 2009.; da utvrdi ili potvrdi stanje vodnog tijela u riziku ili u nezadovoljavajućem stanju				2010.
2011.						2011.
2012.						2012.
2013.	Za ocjenu stanja za ciklus	za ocjenu učinaka mjera provedenih do 2012.	Priprema Plana upravljanja		2013.	
2014.					2014.	

⁵ Uredba o standardu kakvoće voda propisuje standard kakvoće voda za površinske vode, uključivo i priobalne vode i vode teritorijalnog mora te podzemne vode, posebne ciljeve zaštite voda, kriterije za utvrđivanje ciljeva zaštite voda, uvjete za produženje rokova za postizanje ciljeva zaštite voda, elemente za ocjenjivanje stanja voda, monitoring stanja voda i izvještavanje o stanju voda.

⁶ Izvornik, EN: Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23. October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy (OJ L 327, 22.12.2000), amended by Commission Directive 2014/101/EU of 30 October 2014 amending Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council establishing a framework for Community action in the field of water policy (OJ L 311, 31.10.2014)

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

4. PROJEKT „UNAPRJEĐENJE MONITORINGA STANJA VODA U REPUBLICI HRVATSKOJ“

Za sustav upravljanja ciljevima zaštite vodnog okoliša od posebne je važnosti projekt „Unaprjeđenje monitoringa stanja voda u Republici Hrvatskoj“, kojemu je cilj unaprijediti sustav praćenja stanja voda (monitoringa) u pouzdan, kontinuiran, financijski održiv i institucionalno utemeljen sustav, primjeren trenutnim potrebama s otvorenim razvojnim potencijalom.

Projektom se rješava unaprjeđenje pojedinih podsustava (mreža praćenja stanja, opremanje mreže, uzorkovanje i prikupljanje uzoraka, laboratorijski sustav, informacijski sustav, organizacija i upravljanje ukupnim sustavom) i unaprjeđenje ukupnog sustava monitoringa stanja svih kategorija voda (površinskih kopnenih, prijelaznih i priobalnih, te podzemnih, geotermalnih i mineralnih voda).

U okviru projekta je izrađena studija izvodljivosti kojom je provedena analiza postojećeg stanja i potreba, utvrđeni ciljevi i rješenja i izrađen prijedlog mjera za uspostavu u cijelosti usklađenog monitoringa te plan potrebnih aktivnosti.

Odabrano rješenje „ukupne promjene sustava monitoringa“ obuhvaća sljedeće aktivnosti unaprjeđenja po podsustavima ukupnog sustava monitoringa stanja voda:

- uređenje postojećih i uspostava novih lokacija praćenja stanja površinskih kopnenih i podzemnih voda, te prijelaznih i priobalnih voda s održavanjem ukupne mreže,
- opremanje mreže za praćenje stanja površinskih kopnenih i podzemnih voda sustavom za automatsko bilježenje i daljinsku dojavu izmjerenih podataka,
- izdvajanje i uspostava neovisnog sustava za uzorkovanje i prikupljanje uzoraka s ukupne mreže za praćenje stanja voda i njihovo dopremanje do laboratorija, s nabavom vozila i opreme za uzorkovanje i zapošljavanjem novih djelatnika,
- proširenje djelatnosti Glavnog laboratorija za vode Instituta za vode (tada Glavnog vodnogospodarskog laboratorija Hrvatskih voda) i sukladno tome dodatno opremanje i povećanje broja zaposlenika,
- razvoj posebnih uslužnih programskih paketa i dodatno opremanje informacijsko-telekomunikacijskom opremom,
- promjena organizacijske strukture s posebnim razvojem sustava osiguranja i kontrole kakvoće, sustava promidžbe i vidljivosti i sustava edukacija.

Realizacija projekta je planirana putem paketa aktivnosti, prema uvjetima financiranja iz EU fondova koji će vrijediti u razdoblju 2021. - 2027. te je stoga planirano da će I. faza unaprjeđenja monitoringa biti realizirana do 2027. godine. Završetak II. faze unaprjeđenja monitoringa prema studiji izvodljivosti planiran je u 2027. godini.

5. IZVORI FINANCIRANJA MONITORINGA

Troškovi monitoringa obuhvaćaju: (i) sredstva za poslovanje Hrvatskih voda u dijelu koji se odnosi na poslove pripreme i izrade Plana upravljanja vodnim područjima i prateće dokumentacije, pripreme i izrade Programa usklađenja monitoringa, provedbu hidrološkog, hidromorfološkog i meteorološkog monitoringa te praćenje realizacije monitoringa i njegove usklađenosti s Programom usklađenja monitoringa, (ii) sredstva za poslovanje Instituta za vode „Josip Juraj Strossmayer“ u dijelu koji se odnosi na provedbu monitoringa stanja voda.

Troškovi provedbe Programa monitoringa stanja voda financiraju se prihodima od: (i) naknade za zaštitu voda, (ii) naknade za korištenje voda, (iii) naknade za uređenje voda, i (iv) vodnog doprinosa. Sredstva prikupljena od vodnih naknada prihodi su Hrvatskih voda i predstavljaju stalni namjenski izvor sredstava za financiranje troškova monitoringa, uz mogućnost sufinanciranja iz državnoga proračuna i drugih domaćih i stranih izvora. Prihod od vodnih naknada koristi se prema načelima solidarnosti i prvenstva u potrebama na državnom području Republike Hrvatske.

Zakonom o financiranju vodnog gospodarstva („Narodne novine“ broj 153/09, 90/11, 56/13, 154/14, 119/15, 120/16, 127/17, 66/19) definirane su namjene korištenja vodnih naknada. Prihod od naknade za zaštitu voda koristi se za praćenje i utvrđivanje kakvoće voda i poduzimanje mjera za njihovu zaštitu (monitoring stanja, hidrološki, hidromorfološki i meteorološki monitoring te monitoring korištenja/uporabe voda). Prihod od naknade za korištenje voda koristi se za prikupljanje i vođenje podataka o zalihama voda i njihovu korištenju, nadzor nad stanjem zaliha voda i poduzimanje mjera za njihovo racionalno korištenje (monitoring stanja te monitoring uporabe voda). Prihod od naknade za uređenje voda koristi se za provedbu preventivne, redovite i izvanredne obrane od poplava (hidrološki, hidromorfološki i meteorološki monitoring). Prihod od vodnoga doprinosa koristi se za provedbu preventivne, redovite i izvanredne obrane od poplava (hidrološki, hidromorfološki i meteorološki monitoring).

6. INSTITUCIONALNI OKVIR ZA PROVEDBU MONITORINGA

Hrvatske vode su institucija koja priprema i donosi Program usklađenja monitoringa.

6.1 Institucionalni okvir za monitoring stanja voda (bez hidromorfoloških pokazatelja)

Institut za vode „Josip Juraj Strossmayer“ je nadležna institucija za provođenje monitoringa stanja voda. Uzorkovanja i ispitivanja voda za potrebe provedbe monitoringa stanja voda obavlja Glavni laboratorij za vode u sastavu Instituta za vode „Josip Juraj Strossmayer“.

Uzorkovanja i ispitivanja voda obavljaju i ostali laboratoriji osposobljeni 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 laboratorij za vode u sastavu Instituta za vode „Josip Juraj Strossmayer“ provodi uzorkovanja i ispitivanja prema međudržavnim (bilateralnim) sporazumima i međunarodnim konvencijama, s izuzetkom ispitivanja radioaktivnosti rijeke Dunav, za koje se provodi otvoreni postupak javne nabave.

Laboratorij koji obavlja uzorkovanje i ispitivanje voda dokazuje svoju osposobljenost rješenjem 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). Laboratorij koji ima sjedište u stranoj državi dokazuje osposobljenost odgovarajućim ovlaštenjem za obavljanje djelatnosti uzimanja uzoraka i ispitivanja voda na pokazatelje, skupinu ili skupine pokazatelja u državi sjedišta laboratorija.

Za pokazatelje koji nisu sadržani u rješenju, 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.

6.2 Institucionalni okvir za hidrološki, hidromorfološki i meteorološki monitoring

Praćenje hidroloških, hidromorfoloških i meteoroloških pokazatelja provode Hrvatske vode, Državni hidrometeorološki zavod, Hrvatski hidrografski institut i tvrtke s kojima se sklapaju ugovori o uslugama na temelju provedenih otvorenih postupaka javne nabave.

Državni hidrometeorološki zavod obavlja hidrološka motrenja i prikupljanje podataka u površinskim i podzemnim vodama, kontrolu i obradu podataka te pohranu u hidrološki informacijski sustav HIS 2000, u skladu sa Zakonom o meteorološkoj i hidrološkoj djelatnosti („Narodne novine“, br. 66/19). Hrvatski hidrografski institut obavlja mjerenja dubine mora, količine, strukture i sedimenta dna i izloženosti valovima, te uspostavlja i upravlja hidrografskim informacijskim sustavom, u skladu sa Zakonom o hidrografskoj djelatnosti („Narodne novine“, br. 68/98, 110/98, 163/03, 71/14). S ovim institucijama se sklapaju ugovori o uslugama na temelju pregovaračkog postupka bez prethodne objave.

6.3 Institucionalni okvir za monitoring opterećenja

Monitoring opterećenja i emisija u vode provode pravne i fizičke osobe koje zahvaćaju vode, ispuštaju u vode ili provode zahvate u prostoru.

Uzorkovanja i ispitivanja otpadnih voda obavljaju laboratoriji osposobljeni za uzimanje uzoraka i ispitivanja voda. Svoju osposobljenost dokazuju rješenjem 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 rješenju, laboratoriji koriste metode akreditirane kod Hrvatske akreditacijske agencije sukladno normi HRN EN ISO/IEC 17025 (Opći zahtjevi za osposobljenost ispitnih i umjernih laboratorija), odnosno ako su primijenjene druge metode osim onih akreditiranih, iste moraju biti dokumentirane i validirane u skladu s normom HRN EN ISO/IEC 17025 ili drugim jednakovrijednim međunarodno priznatim normama.

B.PROGRAM MONITORINGA STANJA VODA

1. MONITORING STANJA RIJEKA I JEZERA

U Planu upravljanja vodnim područjima do 2027. određeno je 1.590 vodnih tijela rijeka (prirodnih, znatno promijenjenih i umjetnih tekućica) s površinom većom od 10 km² od kojih 1.222 u vodnom području rijeke Dunav i 368 u jadranskom vodnom području. Vodna tijela jezera određena su tako da svako jezero predstavlja jedno vodno tijelo te su utvrđena 92 jezera / stajaćice koja imaju površinu veću od 0,5 km², 62 u vodnom području rijeke Dunav i 30 u jadranskom vodnom području. U svrhu određivanja stanja vodnih tijela rijeka i jezera, na njima se provodi monitoring elemenata stanja na ukupno 578 mjernih postaja.

Tablica B. 1 Vodna tijela rijeka i jezera - osnovni podaci

Vodno područje Kategorija vodnog tijela	Republika Hrvatska			Jadransko vodno područje			Vodno područje rijeke Dunav		
	broj	dužina (km)	površina (km ²)	broj	dužina (km)	površina (km ²)	broj	dužina (km)	površina (km ²)
vodna tijela									
prirodna stajaćica	11		44	9		42	2		1,7
prirodna tekućica	3.541	53.136		2.081	8.403		1.460	44.733	
znatno promijenjena ili umjetna stajaćica	224		238	31		48	193		190
znatno promijenjena tekućica	372	6.151		71	511		301	5.640	
umjetna tekućica	591	7.498		52	363		531	7.135	
UKUPNO	4.739	71.524	282	2.244	11.521	90	2.487	57.508	192
vodna tijela za koja postoji obveza izvješćivanja (s površinom većom od 10 km²)									
prirodna stajaćica	8		43,4	6		41,7	2		1,7
prirodna tekućica	1.288	44.413		303	6.169		985	38.244	
znatno promijenjena ili umjetna stajaćica	84		225	24		48	60		178
znatno promijenjena tekućica	177	5.497		41	440		136	5.057	
umjetna tekućica	125	2.463		24	216		101	2.247	
UKUPNO	1.682	52.373	268	398	6.825	90	1.284	45.548	180

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

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

UNAPRJEĐENJE MONITORINGA STANJA RIJEKA I JEZERA

U svrhu revizije klasifikacijskih sustava ekološkog stanja bioloških elemenata kakvoće te provedbe interkalibracijskih postupaka, kao i razvoja klasifikacijskog sustava ekološkog potencijala za znatno promijenjena i umjetna vodna tijela stajaćica i tekućica, proveden je opsežan istraživački monitoring u razdoblju od 2016. do 2021. godine na oko 195 novih mjernih postaja. Izdvojeno je 70-tak postaja koje su od 2022. godine pridružene mreži nadzornog i operativnog monitoringa.

Zbog ograničenog opsega monitoring podataka koji je značajno utjecao na smanjenje pouzdanosti procjene stanja voda, analize opterećenja i utjecaja, utvrđivanja rizika postizanja dobrog stanja voda te praćenja učinka provedenih mjera, u odnosu na prethodno plansko razdoblje povećan je opseg i učestalost monitoringa bioloških elemenata kakvoće, koji se na postajama nadzornog monitoringa provodi u svakoj godini ciklusa Plana upravljanja vodnim područjima 2022.-2027. (s iznimkom bioloških elemenata makrofita i riba koji se prate svake treće godine). Na postajama operativnog monitoringa provodi se monitoring svih bioloških elemenata kakvoće svake treće godine.

U razdoblju od 2017. do 2021. godine prvi puta je proveden hidromorfološki monitoring. U ovom planskom ciklusu planirana je provedba opsežnih mjerenja koja će omogućiti pouzdaniju hidromorfološku ocjenu, a ona uključuju opsežniji hidrološki monitoring te monitoring vodnih građevina, kao i batimetrijska i granulometrijska mjerenja.

Monitoring prioritetnih tvari u vodi se u novom planskom ciklusu na postajama nadzornog monitoringa provodi svake godine, čime je povećana učestalost u odnosu na prethodno razdoblje. Nakon provedenog istraživačkog monitoringa prioritetnih tvari u sedimentu i bioti u razdoblju od 2019. do 2021. godine, od 2022. godine se uvodi monitoring prioritetnih tvari u bioti na svim postajama nadzornog monitoringa trogodišnjom učestalošću. Tamo gdje rezultati monitoringa ukazuju na loše kemijsko stanje, uspostavlja se operativni monitoring prioritetnih tvari u bioti jednom godišnje. I u sedimentu je monitoring prioritetnih tvari proširen, pa se na postajama operativnog monitoringa provodi godišnjom učestalošću.

Analizom opterećenja i utjecaja utvrđen je popis 20-tak novih tvari koje se od 2022. godine ispituju na postajama operativnog monitoringa. Ove tvari su, uz ostale onečišćujuće tvari koje se prate duži niz godina, mogući kandidati za specifične onečišćujuće tvari za koje će biti potrebno propisati standarde kakvoće.

1.1 Elementi ekološkog stanja / potencijala

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

1.1.1 Biološki elementi kakvoće

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

Uzorkovanje, pohrana uzoraka te kvantitativna i kvalitativna analiza uzoraka za biološke elemente kakvoće provodi se u skladu s normama propisanim u *Metodologiji uzorkovanja, laboratorijskih analiza i određivanja omjera ekološke kakvoće* iz članka 19. Uredbe o standardu kakvoće voda.

Izračunavanje indeksa/pokazatelja i omjera ekološke kakvoće se provodi prema klasifikacijskim metodama definiranim u izvješćima o provedenim interkalibracijskim postupcima, u skladu s člankom 50., stavkom 5. Zakona o vodama i procedurom opisanom u CIS vodiču br. 30. - *Procedure to fit new or updated classification methods to the results of a completed intercalibration* (Europska komisija, 2015.). Za zajedničke interkalibracijske tipove za koje nije proveden interkalibracijski postupak na razini geografskih interkalibracijskih skupina (GIG) razvijene su metode koje su usklađene s normativnim definicijama Okvirne direktive o vodama te daju odgovor na odgovarajuće opterećenje, a za nacionalne tipove koji ne odgovaraju niti jednom interkalibracijskom tipu za ocjenu ekološkog stanja zadržan je postojeći klasifikacijski sustav uz manje izmjene. Sve metode su sadržane u *Metodologiji uzorkovanja, laboratorijskih analiza i određivanja omjera ekološke kakvoće*.

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

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

Element kakvoće	Indeks stanja / potencijala	Skraćeni naziv indeksa	Opterećenje na koje ukazuje pojedini biološki indeks	Učestalost ispitivanja u nadzornom monitoringu	Učestalost ispitivanja u operativnom monitoringu
Prirodne rijeke					
fitoplankton	Riječni potamoplanktonski indeks	HRPI	opterećenje hranjivim tvarima	6/ god. od travnja do rujna	6/ god. svake tri godine od travnja do rujna
fitobentos	Trofički indeks dijatomeja	TIDHR	opterećenje hranjivim tvarima	1/ god.	1/ svake tri godine
makrozoobentos	Hrvatski saprobni indeks za makrozoobentos	SIHR	opterećenje organskim tvarima	1/ god.	1/ svake tri godine
	Multimetrijski indeks opće degradacije makrozoobentosa rijeka	MMIR	hidromorfološke promjene / opća degradacija		
makrofita	Referentni indeks	RI-MHR	opterećenje hranjivim tvarima, opća degradacija	1/ svake tri godine	1/ svake tri godine
ribe	Hrvatski multimetrijski indeks za ribe u rijekama	CFIR	hidromorfološke promjene / opća degradacija	1/ svake tri godine	1/ svake tri godine
Znatno promijenjene i umjetne rijeke					
fitobentos	Trofički indeks dijatomeja	TIDHR	opterećenje hranjivim tvarima	1/ god.	1/ svake tri godine
makrozoobentos	Hrvatski saprobni indeks za makrozoobentos	SIHR	opterećenje organskim tvarima	1/ god.	1/ svake tri godine

Element kakvoće	Indeks stanja / potencijala	Skraćeni naziv indeksa	Opterećenje na koje ukazuje pojedini biološki indeks	Učestalost ispitivanja u nadzornom monitoringu	Učestalost ispitivanja u operativnom monitoringu
	Multimetrijski indeks opće degradacije makrozoobentosa rijeka	MMIR	hidromorfološke promjene / opća degradacija		
makrofita	Referentni indeks	RI-MHR	opterećenje hranjivim tvarima, opća degradacija	1/ svake tri godine	1/ svake tri godine
ribe	Hrvatski indeks za ribe u rijekama	CFIR	hidromorfološke promjene / opća degradacija	1/ svake tri godine	1/ svake tri godine
Prirodna jezera					
fitoplankton	Indeks za fitoplankton jezera	HLPi	opterećenje hranjivim tvarima	6/ god. od travnja do rujna	6/ god. svake tri godine od travnja do rujna
fitobentos	Multimetrijski indeksi za fitobentos jezera	MIB MIL	opterećenje hranjivim tvarima	1/ god.	1/ svake tri godine
makrozoobentos	Multimetrijski indeks za makrozoobentos jezera	MMIL	opća degradacija	1/ god.	1/ svake tri godine
makrofita	Biocenoški indeks	BMHR	opća degradacija, opterećenje hranjivim tvarima	1/ svake tri godine	1/ svake tri godine
ribe	Hrvatski multimetrijski indeks za ribe u jezerima	CFIL	opterećenje hranjivim tvarima, opća degradacija	1/ svake tri godine	1/ svake tri godine
Znatno promijenjena i umjetna jezera					
fitoplankton	Indeks za fitoplankton jezera	HLPi	opterećenje hranjivim tvarima	6/ god. od travnja do rujna	6/ god. svake tri godine od travnja do rujna
fitobentos	Multimetrijski indeksi za fitobentos jezera	MIB MIL IPSITI	opterećenje hranjivim tvarima	1/ god.	1/ svake tri godine
makrozoobentos	Multimetrijski indeks za makrozoobentos jezera	MMIL	opća degradacija	1/ god.	1/ svake tri godine
makrofita	Referentni indeks	RI-MHR	opterećenje hranjivim tvarima	1/ svake tri godine	1/ svake tri godine
ribe	Hrvatski multimetrijski indeks za ribe u jezerima	CFIL	opća degradacija, opterećenje organskim tvarima	1/ svake tri godine	1/ svake tri godine

1.1.2 Osnovni fizikalno-kemijski i kemijski elementi kakvoće

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

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

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

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

Element kakvoće	Pokazatelj stanja / potencijala	Učestalost ispitivanja u nadzornom monitoringu ¹	Učestalost ispitivanja u operativnom monitoringu ¹
Prirodne i znatno promijenjene i umjetne rijeke			
Osnovni fizikalno-kemijski elementi kakvoće			
toplinski uvjeti	Temperatura (°C)	12/ god.	12/ god.
salinitet	salinitet	12/ god.	12/ god.
zakiseljenost	pH	12/ god.	12/ god.
režim kisika	biološka potrošnja kisika u pet dana (BPK ₅) (mg/l O ₂) kemijska potrošnja kisika (KPK Mn) (mg/l O ₂)	12/ god.	12/ god.
hranjive tvari	amonij (mg/l N) nitrati (mg/l N) ukupni dušik (mg/l N) ortofosfati (mg/l P) ukupni fosfor (mg/l P)	12/ god.	12/ god. u vodi
Specifične onečišćujuće tvari			
specifične onečišćujuće tvari	arsen i njegovi spojevi (µg/l) bakar i njegovi spojevi (µg/l) cink i njegovi spojevi (µg/l) krom i njegovi spojevi (µg/l) fluoridi (mg/l) organski vezani halogeni koji se mogu adsorbirati (AOX) (µg/l) poliklorirani bifenili (PCB) (µg/l)	12/ god.	12/ god. u vodi
Prirodna i znatno promijenjena i umjetna jezera			
Osnovni fizikalno-kemijski elementi kakvoće			
toplinski uvjeti	temperatura (°C)	12/ god.	12/ god.
salinitet	salinitet	12/ god.	12/ god.
prozirnost	Secchi prozirnost (m)	12/ god.	12/ god.
zakiseljenost	pH	12/ god.	12/ god.

Element kakvoće	Pokazatelj stanja / potencijala	Učestalost ispitivanja u nadzornom monitoringu ¹	Učestalost ispitivanja u operativnom monitoringu ¹
režim kisika	biološka potrošnja kisika u pet dana (BPK ₅) (mg/l O ₂) kemijska potrošnja kisika (KPK Mn) (mg/l O ₂)	12/ god.	12/ god.
hranjive tvari	nitriti (mg/l N) ukupni dušik (mg/l N) ukupni fosfor (mg/l P)	12/ god.	12/ god. u vodi
Specifične onečišćujuće tvari			
specifične onečišćujuće tvari	arsen i njegovi spojevi (µg/l) bakar i njegovi spojevi (µg/l) cink i njegovi spojevi (µg/l) krom i njegovi spojevi (µg/l) fluoridi (µg/l) organski vezani halogeni koji se mogu adsorbirati (AOX) (µg/l) poliklorirani bifenili (PCB) (µg/l)	12/ god.	12/ god. u vodi

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

1.1.3 Hidromorfološki elementi kakvoće

Hidromorfološki elementi opisuju hidrološke i geomorfološke značajke rijeka i jezera u razmatranom vremenskom razdoblju. Hidrološki sustavi su dinamički te se tijekom vremena mijenjaju zahvaljujući nizu utjecaja koji mogu biti prirodnog i antropogenog karaktera (promjena korištenja zemljišta, izgradnja hidrotehničkih objekata, klimatske promjene i sl.), a nastale promjene mogu značajno utjecati na razvoj biotičkih zajednica vodenog ekosustava.

U okviru nadzornog i operativnog monitoringa se provodi monitoring hidromorfoloških elemenata hidrološkog režima, kontinuiteta rijeke i morfoloških uvjeta.

Hidrološki režim rijeka i jezera opisan je količinom vode i dinamikom toka, vezom s podzemnim vodama i vremenom zadržavanja vode u jezerima. Određuju se mjerenjem vodostaja, protoka i razina podzemnih voda.

Morfološki elementi opisani su varijacijama širine i dubine rijeka i dubine jezera, količinom, strukturom i sedimentom dna te strukturom obalnog pojasa, a određuju se iz batimetrijskih i granulometrijskih mjerenja te iz rezultata praćenja stanja vodnih građevina.

U Tablici B.4 je pregled pokazatelja ekološkog stanja i potencijala za hidromorfološke elemente u rijekama i jezerima.

Tablica B. 4 Pokazatelji ekološkog stanja / potencijala za hidromorfološke elemente u rijekama i jezerima i učestalost ispitivanja

Element kakvoće	Pokazatelj stanja / potencijala	Pokazatelji u monitoringu	Učestalost ispitivanja u nadzornom i operativnom m.
Prirodne i znatno promijenjene rijeke			
hidrološki režim	količina i dinamika vodnog toka	vodostaj / protok	kontinuirano
	veza s podzemnim vodama	vodostaj / protok razina podzemnih voda	kontinuirano
kontinuitet rijeke		vodostaj / protok vodne građevine	kontinuirano 1/ svakih 6 godina
morfološki uvjeti	varijacije širine i dubine rijeke	batimetrijska svojstva	1/ svakih 6 godina
	struktura i sediment dna rijeke	granulometrijska svojstva	
	struktura obalnog pojasa rijeke	vodne građevine	
Prirodna i znatno promijenjena jezera			
hidrološki režim	količina i dinamika vodnog toka	vodostaj / protok	kontinuirano
	vrijeme zadržavanja	vodostaj / protok vodne građevine	kontinuirano 1/ svakih 6 godina
	veza s podzemnim vodama	vodostaj / protok razina podzemnih voda	kontinuirano
morfološki uvjeti	varijacije dubine jezera	batimetrijska svojstva	1/ svakih 6 godina
	količina, struktura i sediment dna jezera struktura obale jezera	granulometrijska svojstva vodne građevine	

1.1.4 Dodatni pokazatelji

Osim pokazatelja koji se koriste za ocjenu ekološkog stanja, u okviru nadzornog i operativnog monitoringa prate se dodatni fizikalno-kemijski pokazatelji, ioni i onečišćujuće tvari (Tablica B.5).

Tablica B. 5 Dodatni pokazatelji i učestalost ispitivanja

Pokazatelj	Učestalost ispitivanja u nadzornom monitoringu ¹	Učestalost ispitivanja u operativnom monitoringu ¹
Fizikalno-kemijski pokazatelji		
temperatura zraka i vode (°C)	12/ god.	12/ god.
električna vodljivost (µS/cm)	12/ god.	12/ god.
ukupne suspendirane tvari (mg/l)	12/ god.	12/ god.
alkalitet m-vrijednost (mg/l CaCO ₃)	12/ god.	12/ god.
ukupna tvrdoća (mg/l CaCO ₃)	12/ god.	12/ god.
mutnoća (NTU) ²	12/ god.	12/ god.
otopljeni kisik (zasićenje kisikom) (mg/l O ₂)	12/ god.	12/ god.
KPK Cr (mg/l O ₂) ³	12/ god.	
ukupni dušik (mg/kg N)		1/ god. u sedimentu
ukupni fosfor (mg/kg P)		1/ god. u sedimentu

Pokazatelj	Učestalost ispitivanja u nadzornom monitoringu ¹	Učestalost ispitivanja u operativnom monitoringu ¹
ukupni organski ugljik (TOC) (mg/l C)	12/ god.	12/ god. u vodi;
ukupni organski ugljik (TOC) (mg/kg C)		1/ god. u sedimentu
otopljeni organski ugljik (DOC) (mg/l C)	12/ god.	12/ god.
nitriti (mg/l N)	12/ god.	12/ god.
Otopljeni metali		
aluminij (µg/l)		12/ god.
antimon (µg/l)		12/ god.
barij (µg/l)		12/ god.
bor (µg/l)		12/ god.
kobalt (µg/l)		12/ god.
kositar (µg/l)		12/ god.
selen (µg/l)		12/ god.
srebro (µg/l)		12/ god.
željezo (µg/l)		12/ god.
mangan (µg/l)		12/ god.
vanadij (µg/l)		
Ukupni metali		
aluminij (µg/l)		12/ god. u vodi;
aluminij (mg/kg)		1/ god. u sedimentu
aluminij (µg/l)		12/ god. u vodi;
aluminij (mg/kg)		1/ god. u sedimentu
arsen (mg/kg)		1/ god. u sedimentu
bakar (mg/kg)		1/ god. u sedimentu
barij (µg/l)		12/ god.
bor (µg/l)		12/ god.
cink (µg/l)		12/ god.
cink (mg/kg)		1/ god. u sedimentu
kadmij (µg/l)		12/ god.
kobalt (µg/l)		12/ god.
kositar (µg/l)		12/ god.
krom (mg/kg)		1/ god. u sedimentu
krom 6+ (µg/l)		12/ god.
nikal (µg/l)		12/ god. u vodi;
nikal (mg/kg)		1/ god. u sedimentu
olovo (µg/l)		12/ god.
selen (µg/l)		12/ god.
srebro (µg/l)		12/ god.
vanadij (µg/l)		12/ god.
živa (µg/l)		12/ god.
Ioni		
natrij (mg/l)	12/ god.	
kalij (mg/l)	12/ god.	
kalcij (mg/l)	12/ god.	
magnezij (mg/l)	12/ god.	
otopljeni silicij (mg/l) ²	12/ god.	12/ god.
kloridi (mg/l)	12/ god.	12/ god.
sulfidi (mg/l)		12/ god.
sulfati (mg/l)	12/ god.	12/ god.
sulfiti (mg/l)		12/ god.
cijanidi ukupni		12/ god.
Organski spojevi		
toluen (µg/l)	12/ god.	12/ god.
ksileni (µg/l)	12/ god.	12/ god.
glifosat (µg/l)		12/ god.

Pokazatelj	Učestalost ispitivanja u nadzornom monitoringu ¹	Učestalost ispitivanja u operativnom monitoringu ¹
1,1,1-trikloretan (µg/l)		12/ god.
organoklorovi pesticidi (µg/l)		1/ god. u sedimentu
poliklorirani bifenili (PCB) (µg/kg)		1/ god. u sedimentu
lakohlapljivi aromatski ugljikovodici (BTEX) (µg/l)		12/ god.
ukupni ugljikovodici C10-C40 (µg/l)		12/ god.
oksitetraciklin hidroklorid (µg/l)		12/ god.
flazasulfuron (µg/l)		12/ god.
piretrin (µg/l)		12/ god.
propikonazol (µg/l)		12/ god.
azoksistrobin (µg/l)		12/ god.
ciprokonazol (µg/l)		12/ god.
S-metolaklor (µg/l)		12/ god.
terbutilazin (µg/l)		12/ god.
bentazon (µg/l)		12/ god.
dikamba (µg/l)		12/ god.
dimetoat (µg/l)		12/ god.
acetamiprid (µg/l)		12/ god.
mankozeb (µg/l)		12/ god.
folpet (µg/l)		12/ god.
detergenti anionski (µg/l)		12/ god.
fenoli ukupni (µg/l)		12/ god.
Farmaceutski spojevi		
makrolidni antibiotici (µg/l)		4/ god.
sulfonamidni antibiotici (µg/l)		4/ god.

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

² U jezerima, akumulacijama i rijekama gdje se ispituje fitoplankton.

³ Samo na postajama koje su u programu bilateralne suradnje s Republikom Mađarskom.

Pokazatelji ekološkog stanja i dodatni pokazatelji navedeni u Tablici B.6 koriste se za praćenje učinaka onečišćenja zraka na vodene ekosustave, prema Programu praćenja učinaka onečišćenja zraka na ekosustave donesenom temeljem Uredbe o nacionalnim obvezama smanjenja emisija određenih onečišćujućih tvari u zraku u Republici Hrvatskoj („Narodne novine“, br. 76/18).

Tablica B. 6 Pokazatelji praćenja učinaka onečišćenja zraka na vodene ekosustave i učestalost ispitivanja

Pokazatelj	Učestalost ispitivanja u rijekama	Učestalost ispitivanja u jezerima
Biološki elementi kakvoće		
fitobentos	1/ svake tri godine	1/ svake tri godine
makrozoobentos	1/ svake tri godine	1/ svake tri godine
Fizikalno – kemijski elementi kakvoće		
Temperatura (°C)	12/ god.	12/ god.
pH	12/ god.	12/ god.
električna vodljivost (µS/cm)	12/ god.	12/ god.
alkalitet m-vrijednost (mg/l CaCO ₃)	12/ god.	12/ god.
amonij (mg/l N)	12/ god.	12/ god.
nitriti (mg/l N)	12/ god.	12/ god.
nitriti (mg/l N)	12/ god.	12/ god.
ukupni dušik (mg/l N)	12/ god.	12/ god.
ukupni fosfor (mg/l N)	12/ god.	12/ god.
otopljeni organski ugljik (DOC) (mg/l C)	12/ god.	12/ god.
ukupni organski ugljik (TOC) (mg/l C)	12/ god.	12/ god.

Pokazatelj	Učestalost ispitivanja u rijekama	Učestalost ispitivanja u jezerima
Ioni		
natrij (mg/l)	12/ god.	12/ god.
kalij (mg/l)	12/ god.	12/ god.
kalcij (mg/l)	12/ god.	12/ god.
magnezij (mg/l)	12/ god.	12/ god.
kloridi (mg/l)	12/ god.	12/ god.
sulfati (mg/l)	12/ god.	12/ god.
Metali		
otopljeni aluminij ($\mu\text{g/l}$)	12/ god.	12/ god.

1.2 Elementi kemijskog stanja

1.2.1 Kemijsko stanje voda

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

U Tablici B.7 je prikazana učestalost mjerenja u vodi, koja se na godišnjoj razini provodi u pravilnim vremenskim razmacima jednom mjesečno, pri čemu se izbjegavaju ekstremne hidrološke prilike. Praćenje trendova 20 prioriteta tvari u sedimentu kao i 11 prioriteta tvari u bioti definiranih Uredbom o standardu kakvoće voda na mjernim postajama nadzornog monitoringa provodi se jednom u tri godine. Na mjernim postajama operativnog monitoringa se prioritete tvari u sedimentu i bioti ispituju svake godine.

Tablica B. 7 Pokazatelji kemijskog stanja i učestalost ispitivanja

Br.	Prioritetna tvar ($\mu\text{g/l}$)	CAS broj	Učestalost ispitivanja u vodi	Učestalost ispitivanja u sedimentu	Učestalost ispitivanja u bioti
1.	alaklor	15972-60-8	12/ god.		
2.	antracen	120-12-7	12/ god.	1/3 god., 1/god.	
3.	atrazin	1912-24-9	12/ god.		
4.	benzen	71-43-2	12/ god.		
5.	bromirani difenileteri	32534-81-9	12/ god.	1/3 god., 1/god.	1/3 god.
6.	kadmij i njegovi spojevi (ovisno o kategorijama tvrdoće vode)	7440-43-9	12/ god.	1/3 god., 1/god.	
6.a	tetraklorougljik	56-23-5	12/ god.		
7.	C ₁₀₋₁₃ kloroalkani	85535-84-8	12/ god.	1/3 god., 1/god.	
8.	klorofenvinfos	470-90-6	12/ god.		
9.	klorpirifos (klorpirifos etil)	2921-88-2	12/ god.		
9.a	ciklodienski pesticidi:				
	aldrin	309-00-2	12/ god.		
	dieldrin	60-57-1	12/ god.		
	endrin	72-20-8	12/ god.		

Br.	Prioritetna tvar (µg/l)	CAS broj	Učestalost ispitivanja u vodi	Učestalost ispitivanja u sedimentu	Učestalost ispitivanja u bioti
	izodrin	465-73-6	12/ god.		
9.b	DDT ukupno	n/p	12/ god.	1/ god. dodatno	
	para-para-DDT	50-29-3	12/ god.	1/ god. dodatno	
10.	1,2-dikloroetan	107-06-2	12/ god.		
11.	diklorometan	75-09-2	12/ god.		
12.	di(2-etilheksil)ftalat (DEHP)	117-81-7	12/ god.	1/3 god., 1/god.	
13.	diuron	330-54-1	12/ god.		
14.	endosulfan	115-29-7	12/ god.	1/ god. dodatno	
15.	fluoranten	206-44-0	12/ god.	1/3 god., 1/god.	1/3 god., 1/god.
16.	heksaklorobenzen	118-74-1	12/ god.	1/3 god., 1/god.	1/3 god.
17.	heksaklorobutadien	87-68-3	12/ god.	1/3 god., 1/god.	1/3 god.
18.	heksaklorocikloheksan	608-73-1	12/ god.	1/3 god., 1/god.	
19.	izoproturon	34123-59-6	12/ god.		
20.	olovo i njegovi spojevi	7439-92-1	12/ god.	1/3 god., 1/god.	
21.	živa i njezini spojevi	7439-97-6	12/ god.	1/3 god., 1/god.	1/3 god.
22.	naftalen	91-20-3	12/ god.		
23.	nikal i njegovi spojevi	7440-02-0	12/ god.		
24.	nonilfenol (4-nonilfenol)	104-40-5	12/ god.		
25.	oktilfenol (4-(1,1',3,3'-tetrametilbutil)fenol)	140-66-9	12/ god.		
26.	pentaklorobenzen	608-93-5	12/ god.	1/3 god., 1/god.	
27.	pentaklorofenol	87-86-5	12/ god.		
28.	poliaromatski ugljikovodici (PAH)	n/p			
	benzo(a)piren	50-32-8	12/ god.	1/3 god., 1/god.	1/3 god., 1/god.
	benzo(b)fluoranten	205-99-2	12/ god.		
	benzo(k)fluoranten	207-08-9	12/ god.		
	benzo(g,h,i)perilen	191-24-2	12/ god.		
	indeno(1,2,3-cd)piren	193-39-5	12/ god.		
29.	simazin	122-34-9	12/ god.		
29.a	tetrakloroetilen	127-18-4	12/ god.		
29.b	trikloroetilen	79-01-6	12/ god.		
30.	tributilkositreni spojevi (Tributilkositar-kation)	36643-28-4	12/ god.	1/3 god., 1/god.	
31.	triklorobenzeni	12002-48-1	12/ god.		
32.	triklorometan	67-66-3	12/ god.		
33.	trifluralin	1582-09-8	12/ god.		
34.	dikofol	115-32-2	12/ god.	1/3 god., 1/god.	1/3 god.
35.	perfluorooktan sulfonska kiselina i njezini derivati (PFOS)	1763-23-1	12/ god.	1/3 god., 1/god.	1/3 god., 1/god.
36.	kvinoksifen	124495-18-7	12/ god.	1/3 god., 1/god.	
37.	dioksini i spojevi poput dioksina	n/p	12/ god.	1/3 god., 1/god.	1/3 god.
38.	aklonifen	74070-46-5	12/ god.		
39.	bifenoks	42576-02-3	12/ god.		
40.	cibutrin	28159-98-0	12/ god.		
41.	cipermetrin	52315-07-8	12/ god.		
42.	diklorvos	62-73-7	12/ god.		
43.	heksabromociklododekan (HBCDD)	n/p	12/ god.	1/3 god., 1/god.	1/3 god., 1/god.
44.	heptaklor i heptaklorepoksid	76-44-8/ 1024-57-3	12/ god.	1/3 god., 1/god.	1/3 god.
45.	terbutrin	886-50-0	12/ god.		

1.2.2 Popis praćenja⁷

Popis praćenja sadrži tvari ili skupine tvari koje nisu obuhvaćene sustavnim monitoringom niti su predmet kontrole ispuštanja unutar važećih propisa, tako da o njihovoj pojavi i mogućim štetnim učincima u vodenom okolišu nema puno podataka. Uspostavljanje mehanizma kontrole i kvantifikacije mogućeg štetnog učinka kemijskih tvari koje dospijevaju u okoliš, a koriste se i nastaju prilikom obavljanja ljudskih djelatnosti osnovni je razlog donošenja Popisa praćenja. Redovite revizije i analize rezultata tvari s Popisa praćenja važan su preduvjet za uspješno funkcioniranje ovog mehanizma. Monitoring tvari s Popisa praćenja provodi se sukladno članku 33. Uredbe o standardu kakvoće voda.

Stupanjem na snagu Provedbene odluke Komisije 2020/1161 od 4. kolovoza 2020. godine uspostavljen je Treći Popis praćenja za tvari koje je potrebno pratiti diljem Europske unije. Treći Popis praćenja uključuje 19 tvari, koje se prate u 2021. i 2022. godini (Tablica B.8). Provedbena odluka Komisije 2022/1307 od 22. srpnja 2022. godine utvrdila je Četvrti Popis praćenja koji sadrži 26 tvari ili skupine tvari koje se prate u 2023. i 2024. godini (Tablica B.9). Od toga 16 tvari ili skupina tvari ostaju iz trećeg Popisa praćenja jer je zaključeno da nisu dobiveni dovoljno kvalitetni podaci. To su sulfametoksazol, trimetoprim, venlafaksin i njegov metabolit O-demetilvenlafaksin, skupina od deset azolnih spojeva koja uključuje farmaceutske tvari (klotrimazol, flukonazol i mikonazol), pesticidi (imazalil, ipkonazol, metkonazol, penkonazol, prokloraz, tebukonazol i tetrakonazol) te fungicidi famoksadon i dimoksistrobin. Nove tvari su fungicid azoksistrobin, herbicid diflufenikan, insekticid i veterinarska farmaceutska tvar fipronil, antibiotici klindamicin i ofloksacin, farmaceutska tvar za ljude metformin i njegov metabolit guanilurea te skupina od tri tvari za zaštitu od sunca (butil-metoksidibenzoilmetan, poznat i kao avobenzon, oktokrilen te benzofenon-3, poznat i kao oksibenzon).

Za provedbu monitoringa tvari s Popisa praćenja ne treba udovoljavati tehničkim zahtjevima iz Direktive 2009/90/EZ o tehničkim specifikacijama za kemijsku analizu i monitoring stanja voda, što predstavlja donekle ublažene kriterije za provedbu analiza. Maksimalno prihvatljive granice detekcije metoda za analizu tvari s Popisa praćenja prikazane su u Tablici B.8 i Tablici B.9.

Tablica B. 8 Treći popis praćenja i maksimalne prihvatljive granice detekcije korištene metode

Naziv tvari/skupine tvari (µg/l)	CAS broj	Indikativna metoda analize ^{1,2}	Najviša prihvatljiva granica detekcije metode (ng/l)
Metaflumizon	139968-49-3	LLE – LC-MS-MS ili SPE – LC-MS-MS	65
Amoksisicilin	26787-78-0	SPE-LC-MS-MS	78
Ciprofloksacin	85721-33-1	SPE-LC-MS-MS	89
Sulfametoksazol	723-46-6	SPE-LC-MS-MS	100
Trimetoprim	738-70-5	SPE-LC-MS-MS	100
Venlafaksin i O-desmetilvenlafaksin	93413-69-5 93413-62-8	SPE-LC-MS-MS	6
<i>Azolni spojevi</i>		SPE-LC-MS-MS	
Klotrimazol	23593-75-1		20
Flukonazol	86386-73-4		250
Imazalil	35554-44-0		800
Ipkonazol	125225-28-7		44
Metkonazol	125116-23-6		29
Mikonazol	22916-47-8		200
Penkonazol	66246-88-6		1 700
Prokloraz	67747-09-5		161

⁷ „Watch list“

Naziv tvari/skupine tvari (µg/l)	CAS broj	Indikativna metoda analize ^{1,2}	Najviša prihvatljiva granica detekcije metode (ng/l)
Tebukonazol	107534-96-3		240
Tetrakonazol	112281-77-3		1 900
Dimoksistrobin	149961-52-4	SPE-LC-MS-MS	32
Famoksadon	131807-57-3	SPE-LC-MS-MS	8,5

¹ kako bi se osigurala usporedivost rezultata iz različitih država članica, sve se tvari moraju pratiti u ukupnim uzorcima vode

² metode ekstrakcije: LLE – ekstrakcija tekuće-tekuće; SPE – ekstrakcija čvrstom fazom
analitičke metode: LC-MS-MS – tekućinska kromatografija - spregnuta (tandemska)
spektrofotometrija masa

Tablica B. 9 Četvrti popis praćenja i maksimalne prihvatljive granice detekcije korištene metode

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

¹ sve se tvari moraju pratiti u cijelovitim uzorcima vode

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

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

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

⁵ Dimoksistrobin i Azoksistrobin analiziraju se zajedno u istom uzorku, ali se njihove koncentracije navode pojedinačno

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

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

⁸Najviša prihvatljiva granica detekcije

⁹Najviša prihvatljiva granica kvantifikacije

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 B. 10 Pokazatelji stanja u vodama pogodnima za život slatkovodnih riba i godišnja učestalost ispitivanja

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

U tijelima površinskih voda u kojima se nalaze zahvati vode namijenjene ljudskoj potrošnji te u kojima se osigurava zahvaćanje više od 100 m³ vode dnevno propisano je ispitivanje svih onečišćujućih tvari koje bi mogle imati utjecaj na stanje tih vodnih tijela. Budući da su ova vodna tijela u planu nadzornog i/ili operativnog monitoringa prate se pokazatelji ekološkog stanja, neki pokazatelji kemijskog stanja, te dodatno mikrobiološki pokazatelji i pokazatelji određeni u Direktivi 2020/2184 Europskog parlamenta i Vijeća od 16. prosinca 2020. o kvaliteti vode namijenjene za ljudsku potrošnju (preinaka) (SL L 435/1, 23. 12. 2020.) (dalje u tekstu Direktiva o kvaliteti vode namijenjene za ljudsku potrošnju - DWD)⁸ (Tablica B.11).

Tablica B. 11 Mikrobiološki pokazatelji i dodatni pokazatelji iz Direktive o kvaliteti vode namijenjene za ljudsku potrošnju - DWD, u tijelima površinskih voda u kojima se nalaze zahvati vode za piće i godišnja učestalost ispitivanja

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

U ranjivim područjima rijeka i jezera prate se pokazatelji stanja koji se nalaze u smjernicama „Stanje i trendovi vodenog okoliša i poljoprivredne prakse“ (Europska komisija, 2020.), a navedeni su u Tablici B.12. U osjetljivim područjima rijeka i jezera prate se pokazatelji eutrofikacije određeni u studiji „Izrada kriterija za određivanje stupnjeva trofije stajaćica i tekućica“ (Miliša i sur., 2019.), a navedeni su u Tablici B.13.

⁸ Izvornik EN: Directive (EU) 2020/2184 of the European Parliament and of the Council of 16 December 2020 on the quality of water intended for human consumption (recast) (OJ L 435, 23.12.2020)

Tablica B. 12 Pokazatelji za praćenje stanja voda u ranjivim područjima rijeka i jezera, prema smjernicama „Stanje i trendovi vodenog okoliša i poljoprivredne prakse“

Pokazatelj	Mjerna jedinica	Rijeke	Jezera, akumulacije
nitriti	mg/l NO ₃	+	+
nitriti	mg/l NO ₂	+	+
ukupni dušik	mg/l N	+	+
ortofosfati	mg/l PO ₄	+	+
ukupni fosfor	mg/l P	+	+
klorofil a	µg/l	+*	+
BPK ₅	mg/l	+	+
otopljeni kisik / zasićenje kisikom	mg/l	+	+
prozirnost	m		+

*mjeri se u nizinskim rijekama

Tablica B. 13 Pokazatelji eutrofikacije u rijekama i jezerima prema Uredbi o standardu kakvoće voda

Pokazatelj	Mjerna jedinica	Rijeke	Jezera
ukupni dušik	mg/l N	+	+
ukupni fosfor	mg/l P	+	+
klorofil a	µg/l		+
ukupna biomasa fitoplanktona	mg/l		+
Secchi prozirnost	m		+
fitobentos		+	

U rijekama i jezerima na područjima ekološke mreže u Hrvatskoj, odnosno područjima za ptice i područjima važnima za ostale divlje svojte i stanišne tipove, prate se pokazatelji ekološkog i kemijskog stanja propisani u Uredbi o standardu kakvoće voda.

1.4 Nadzorni monitoring

Program nadzornog monitoringa stanja rijeka i jezera za 2022., 2023. i 2024. godinu se nalazi u Prilogu B.2.A dokumenta.

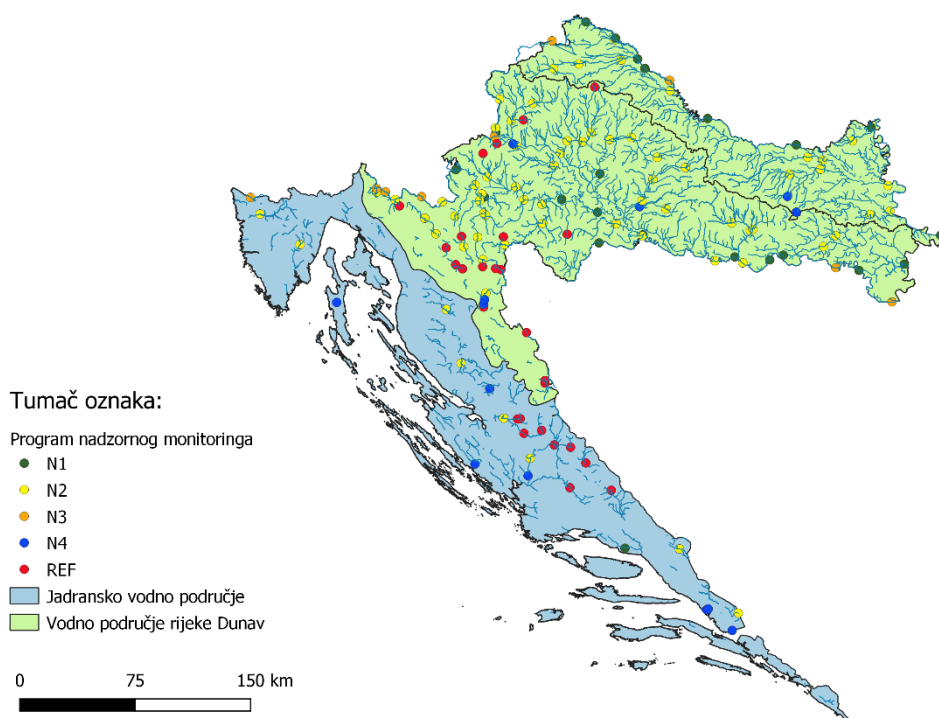
1.4.1 Program nadzornog monitoringa

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

Ovako definirana mreža postaja nadzornog monitoringa provodi se na ukupno 138 mjernih postaja (do 2022. godine 139), koje su raspoređene u kategorije:

- 111 postaja (99 postaja u rijekama i 13 postaja u jezerima i akumulacijama) utvrđenih prema kriterijima N1 do N4 (postaja 40155 Neretva, Metković je određena kao postaja nadzornog monitoringa radi praćenja prekograničnog utjecaja iz Bosne i Hercegovine, iako zbog utjecaja morske vode nije mjerodavna za ocjenu ekološkog stanja rijeke Neretve),
- 26 referentnih postaja⁹,
- 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)¹⁰,
- 39 postaja za potrebe izvješćivanja u Centralni depozitorij podataka (WISE-EIONET), od kojih su čak 32 postaje u programu operativnog monitoringa.



Slika B. 1 Mjerne postaje nadzornog monitoringa u rijekama i jezerima u razdoblju 2022. – 2024. godina

Nadzorni monitoring elemenata ekološkog stanja/potencijala i kemijskog stanja provodi se u svakoj godini ciklusa Plana upravljanja vodnim područjima do 2027., s iznimkom bioloških elemenata makrofita i riba koji se prate svake treće godine. U Tablici B.14 je prikazan broj postaja na kojima se obavlja ispitivanje elemenata kakvoće u razdoblju 2022. – 2024. godina u odnosu na ukupan broj postaja nadzornog monitoringa.

⁹ 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.

¹⁰ Mjerne postaje iz LBS programa smještene su tako da prate opterećenje koje rijekama dolazi u prijelazne i priobalne vode. Budući da je njihov položaj takav da ne odgovaraju nužno kriterijima za nadzorni i operativni monitoring (smještene u prijelaznim vodama, nisu reprezentativne za uzorkovanje bioloških elemenata i sl.), svega dvije od osam postaja u planu su nadzornog monitoringa kopnenih površinskih voda.

Tablica B. 14 Opseg monitoringa elemenata kakvoće na postajama nadzornog monitoringa u rijekama i jezerima u razdoblju 2022. – 2024. godina

Element kakvoće	Ukupan broj postaja	Broj postaja u 2022. g.	Broj postaja u 2023. g.	Broj postaja u 2024. g.
Biološki elementi kakvoće				
fitoplankton	16	16	16	16
fitobentos	138	138	137	137
makrofita	117	59	45	28
makrozoobentos	138	138	137	137
ribe	138	60	55	40
Osnovni fizikalno-kemijski pokazatelji	138	138	138	138
Prioritetne i prioritetne opasne tvari u vodi	138	138	138	138
Prioritetne i prioritetne opasne tvari u bioti	138	42	46	50
Popis praćenja	6	5	6	6
Sediment, dugoročno praćenje trenda	18	0	0	18
Specifične onečišćujuće tvari	138	138	138	138

1.4.2 Program monitoringa trendova prioritetnih tvari u sedimentu i bioti

Na 19 mjernih postaja (18 mjernih postaja nadzornog i jednoj mjernoj postaji operativnog monitoringa) provodi se praćenje sedimenta u svrhu utvrđivanja trendova prioritetnih tvari u skladu s člankom 35. Uredbe o standardu kakvoće voda, te praćenja sadržaja specifičnih i drugih onečišćujućih tvari. Monitoring sedimenta na ovim postajama planira se u 2024. godini. Program monitoringa trendova prioritetnih i drugih onečišćujućih tvari u sedimentu nalazi se u Prilogu B.2.D.

Monitoring prioritetnih tvari u bioti iz Priloga 5.B Uredbe o standardu kakvoće voda provodi se jednom u tri godine na svim postajama nadzornog monitoringa (Prilog B.2.A.). Tamo gdje rezultati monitoringa budu ukazivali na loše kemijsko stanje, uspostavlja se operativni monitoring prioritetne tvari u bioti jednom godišnje (Prilog B.2.B.).

1.4.3 Program monitoringa tvari s Popisa 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 Trećeg popisa praćenja tijekom 2021. i 2022. godine (Tablica B.15) te šest mjernih postaja na kojima se određuju koncentracije tvari s Četvrtog popisa praćenja tijekom 2023. i 2024. godine (Tablica B.16).

Tablica B. 15 Mjerne postaje i godišnja učestalost ispitivanja koncentracija tvari s Trećeg popisa praćenja u 2022. godini

Redni broj	Šifra	Mjerna postaja	Tip površinske vode	X HTRS	Y HTRS	Metaflumizon	Amoksisicilin	Ciprofloksacin	Sulfametoksazol	Trimetoprim	Klotrimazol	Flukonazol	Mikonazol	Imazalil	Ipkonazol	Metkonazol	Penkonazol	Prokloraz	Tebukonazol	Tetrazonazol	Dimoksistobin	Famoksadon	Venlafaksin i O-desmetilvenlafaksin
1	10016	Sava, Jankomir	HR-R_5B	450190	5072319	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
2	10019	Sava, Rugvica	HR-R_5B	478969	5067424	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
3	13001	Orljava, ispod autoceste	HR-R_4	594863	5003313	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
4	12511	Jošava, nizvodno od Đakova	HR-R_3B	657594	5013956	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
5	15351	Česma Obedišće	HR-R_4	504550	5054072	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Tablica B. 16 Mjerne postaje i godišnja učestalost ispitivanja koncentracija tvari s Četvrtog popisa praćenja u 2023. i 2024. godini

Redni broj	Šifra	Mjerna postaja	Tip površinske vode	X HTRS	Y HTRS	Sulfametoksazol	Trimetoprim	Klotrimazol	Flukonazol	Mikonazol	Imazalil	Ipkonazol	Metkonazol	Penkonazol	Prokloraz	Tebukonazol	Tetrazonazol	Venlafaksin i O-desmetilvenlafaksin	Dimoksistobin	Azoksistobin	Famoksadon	Diflufenikan	Fipronil	Klindamicin	Ofloksacin	Metformin	Guanilurea	Butil-metoksidibenzoilmetan	Oktokrilen	Benzofenon-3
1	10016	Sava, Jankomir	HR-R_5B	450190	5072319	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
2	10019	Sava, Rugvica	HR-R_5B	478969	5067424	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
3	13001	Orljava, ispod autoceste	HR-R_4	594863	5003313	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
4	12511	Jošava, nizvodno od Đakova	HR-R_3B	657594	5013956	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
5	15351	Česma Obedišće	HR-R_4	504550	5054072	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
6	10005	Sava nizvodno od Slavenskog Broda	HR-R_5C	623786	5001181	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

1.4.4 Programi monitoringa prema međunarodnim konvencijama i bilateralnim ugovorima i sporazumima

Program monitoringa međudržavnih vodotoka između Hrvatske i Mađarske

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

Tablica B. 17 Mjerne postaje na prekograničnim rijekama 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 ¹	Botovo/Ortiloš	29130	533799	5122489	HR-R_5B
Drava ¹	Donji Miholjac/Dravosabolč	29111	632235	5072878	HR-R_5C
Drava	Terezino polje/Barč	29120	574561	5089966	HR-R_5B
Dunav ¹	Batina/Mohač	29010	680818	5084291	HR-R_5D

¹ na označenim postajama dodatno se provodi analiza sedimenta

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

1) u rijekama Muri i Dravi

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

2) u rijeci Dunav

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

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

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

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

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

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

Pokazatelj	Mjerna jedinica	Učestalost ispitivanja u vodi	Učestalost ispitivanja u sedimentu
vodostaj (protok)	cm (m ³ /s)	5(HR)+5(HU)+2(HR/HU)	
FIZIKALNO-KEMIJSKI POKAZATELJI			
temperatura zraka	°C	5(HR)+5(HU)+2(HR/HU)	
temperatura vode	°C	5(HR)+5(HU)+2(HR/HU)	
pH laboratorijski		5(HR)+5(HU)+2(HR/HU)	
električna vodljivost	μS/cm	5(HR)+5(HU)+2(HR/HU)	
ukupne suspendirane tvari	mg/L	5(HR)+5(HU)+2(HR/HU)	
REŽIM KISIKA			
otopljeni kisik	mgO _{2x} /L	5(HR)+5(HU)+2(HR/HU)	
zasićenje kisikom	%	5(HR)+5(HU)+2(HR/HU)	
KPK-Mn	mgO _{2x} /L	5(HR)+5(HU)+2(HR/HU)	
KPK-Cr	mgO _{2x} /L	5(HR)+5(HU)+2(HR/HU)	
BPK ₅	mgO _{2x} /L	5(HR)+5(HU)+2(HR/HU)	
HRANJIVE TVARI			
amonij	mgN/L	5(HR)+5(HU)+2(HR/HU)	
nitriti	mgN/L	5(HR)+5(HU)+2(HR/HU)	
nitрати	mgN/L	5(HR)+5(HU)+2(HR/HU)	
Kjeldahl dušik	mgN/L	5(HR)+5(HU)+2(HR/HU)	
ukupni dušik	mgN/L	5(HR)+5(HU)+2(HR/HU)	1(HR)+1(HU)
o-fosfati otopljeni	mgP/L	5(HR)+5(HU)+2(HR/HU)	
ukupni fosfor	mgP/L	5(HR)+5(HU)+2(HR/HU)	1(HR)+1(HU)
BIOLOŠKI POKAZATELJI			
klorofil a		6/ god.	
fitoplankton		6/ god.	
fitobentos		1/ god.	
makrozoobentos		1/ god.	
OTOPLJENI METALI			
željezo	μgFe/L	5(HR)+5(HU)+2(HR/HU)	
mangan	μgMn/L	5(HR)+5(HU)+2(HR/HU)	
bakar	μgCu/L	5(HR)+5(HU)+2(HR/HU)	
cink	μgZn/L	5(HR)+5(HU)+2(HR/HU)	
kadmij	μgCd/L	5(HR)+5(HU)+2(HR/HU)	1(HR)+1(HU)
krom	μgCr/L	5(HR)+5(HU)+2(HR/HU)	
nikal	μgNi/L	5(HR)+5(HU)+2(HR/HU)	1(HR)+1(HU)
olovo	μgPb/L	5(HR)+5(HU)+2(HR/HU)	1(HR)+1(HU)
živa	μgHg/L	5(HR)+5(HU)+2(HR/HU)	1(HR)+1(HU)
arsen	μgAs/L	5(HR)+5(HU)+2(HR/HU)	
IONI			
m – alkalitet	mg/L	1(HR)+1(HU)+2(HR/HU)	
p – alkalitet	mg/L	1(HR)+1(HU)+2(HR/HU)	
ukupna tvrdoća	mg/L	1(HR)+1(HU)+2(HR/HU)	
natrij	mgNa/L	1(HR)+1(HU)+2(HR/HU)	
kalij	mgK/L	1(HR)+1(HU)+2(HR/HU)	
kalcij	mg/L	1(HR)+1(HU)+2(HR/HU)	
magnezij	mg/L	1(HR)+1(HU)+2(HR/HU)	
sulfati	mg/L	1(HR)+1(HU)+2(HR/HU)	
kloridi	mg/L	1(HR)+1(HU)+2(HR/HU)	

Program monitoringa međudržavnih vodotoka između Hrvatske i Slovenije

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

Tablica B. 19 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 / HR-K_6A
Sava	Drenje - Jesenice	10017	436955	5080610	HR-R_5B
Kupa	Bubnjarci / Radoviči	16008	410861	5056788	HR-R_8B
Sutla	Harmica / Rigonce	18001	436684	5083915	HR-R_4A
Dragonja	ušće, Kaštel	31040	277449	5038693	HR-R_19

Prema Poslovníku uzorkovanje voda obavlja se na sljedeći način:

1) u rijekama Dravi i Savi

- u veljači, svibnju, srpnju i listopadu provodi se zajedničko uzorkovanje, a analize 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 B.20).

Tablica B. 20 Lista pokazatelja i godišnja učestalost ispitivanja međudržavnih vodotoka između Hrvatske i Slovenije

Pokazatelj	Mjerna jedinica	Učestalost ispitivanja u Dravi i Savi	Učestalost ispitivanja u Kupi, Sutli i Dragonji
vodostaj (protok)	cm (m ³ /s)	4(HR/SLO)+8/ god.	2(HR/SLO)+4/ god.
FIZIKALNO-KEMIJSKI POKAZATELJI			
temperatura zraka	°C	4(HR/SLO)+8/ god.	2(HR/SLO)+4/ god.
temperatura vode	°C	4(HR/SLO)+8/ god.	2(HR/SLO)+4/ god.
pH		4(HR/SLO)+8/ god.	2(HR/SLO)+4/ god.
električna vodljivost	μS/cm	4(HR/SLO)+8/ god.	2(HR/SLO)+4/ god.
alkalitet m-vrijednost	mgCaCO ₃ /L	4(HR/SLO)+8/ god.	2(HR/SLO)+4/ god.
ukupne suspendirane tvari	mg/L	4(HR/SLO)+8/ god.	2(HR/SLO)+4/ god.
REŽIM KISIKA			
otopljeni kisik	mgO ₂ /L	4(HR/SLO)+8/ god.	2(HR/SLO)+4/ god.
zasićenje kisikom	%	4(HR/SLO)+8/ god.	2(HR/SLO)+4/ god.
KPK-Mn ¹	mgO ₂ /L	12/ god.	12/ god.
BPK ₅	mgO ₂ /L	4(HR/SLO)+8/ god.	2(HR/SLO)+4/ god.

Pokazatelj	Mjerna jedinica	Učestalost ispitivanja u Dravi i Savi	Učestalost ispitivanja u Kupi, Sutli i Dragonji
HRANJIVE TVARI			
amonij	mgN/L	4(HR/SLO)+8/ god.	2(HR/SLO)+4/ god.
nitriti	mgN/L	4(HR/SLO)+8/ god.	2(HR/SLO)+4/ god.
nitрати	mgN/L	4(HR/SLO)+8/ god.	2(HR/SLO)+4/ god.
ukupni dušik	mgN/L	4(HR/SLO)+8/ god.	2(HR/SLO)+4/ god.
o-fosfati otopljeni	mgP/L	4(HR/SLO)+8/ god.	2(HR/SLO)+4/ god.
ukupni fosfor	mgP/L	4(HR/SLO)+8/ god.	2(HR/SLO)+4/ god.
BIOLOŠKI POKAZATELJI			
fitobentos		1/ god.	1/3 god.
makrofitи		1/3 god.	1/3 god.
makrozoobentos		1/ god.	1/3 god.
ribe		1/3 god.	1/3 god.
PRIORITETNE I PRIORITETNE OPASNE TVARI ¹			
μg/L		12/ god.	12/ god.
DRUGE ONEČIŠĆUJUĆE TVARI ¹			
μg/L		12/ god.	12/ god.
OSTALI POKAZATELJI			
natrij	mgNa/L	4(HR/SLO)+8/ god.	2(HR/SLO)+4/ god.
kalij	mgK/L	4(HR/SLO)+8/ god.	2(HR/SLO)+4/ god.
kalcij	mg/L	4(HR/SLO)+8/ god.	2(HR/SLO)+4/ god.
magnezij	mg/L	4(HR/SLO)+8/ god.	2(HR/SLO)+4/ god.
sulfati	mg/L	4(HR/SLO)+8/ god.	2(HR/SLO)+4/ god.
kloridi	mg/L	4(HR/SLO)+8/ god.	2(HR/SLO)+4/ god.

¹ ispitivanje se provodi u skladu s nacionalnim planom monitoringa

Program monitoringa kakvoće voda u skladu s Dunavskom konvencijom

U okviru aktivnosti Međunarodne komisije za zaštitu rijeke Dunav (ICPDR) Konvencije o zaštiti rijeke Dunav provodi se međunarodni program monitoringa kakvoće voda u rijeci Dunav i njenim pritocima (Transnational monitoring network - TNMN). Hrvatska sudjeluje u TNMN monitoringu s dvije postaje u rijeci Dunav, tri postaje u rijeci Savi i tri postaje u rijeci Dravi.

Tablica B. 21 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 ¹	uzvodno od Une	10010	532602	5014401	HR-R_5C / HR-K_4
Sava ¹	Račinovci	10100	694409	4970869	HR-R_5C / HR-K_4
Drava	Ormož	29160	473461	5140405	HR-R_5B / HR-K_6A
Drava	Botovo	29130	533799	5122489	HR-R_5B
Drava	Donji Miholjac	29111	632235	5072878	HR-R_5C
Dunav	Batina, granični profil	29010	680818	5084291	HR-R_5D
Dunav ¹	Ilok	29020	726062	5014105	HR-R_5D

¹ na označenim postajama računa se opterećenje

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

Pokazatelji koji se ispituju kao i učestalost ispitivanja za ocjenu stanja i opterećenja navedeni su u Tablici B.22.

Tablica B. 22 Lista pokazatelja i godišnja učestalost ispitivanja vode na TNMN postajama

Pokazatelj	Mjerna jedinica	Učestalost ispitivanja u vodi	Praćenje opterećenja
protok	cm (m ³ /s)	12/ god.	dnevno
FIZIKALNO-KEMIJSKI			
temperatura	°C	12/ god.	
pH		12/ god.	
el. vodljivost	µS/cm	12/ god.	
alkalitet m, p vrijednost	mgCaCO ₃ /L	12/ god.	
ukupne suspendirane tvari	mg/L	12/ god.	12/ god.
REŽIM KISIKA			
otopljeni kisik	mgO ₂ /L	12/ god.	
KPK-Mn	mgO ₂ /L	12/ god.	
KPK-Cr	mgO ₂ /L	12/ god.	
PBK 5	mgO ₂ /L	12/ god.	12/ god.
HRANJIVE TVARI			
amonij	mgN/L	12/ god.	
nitriti	mgN/L	12/ god.	
nitрати	mgN/L	12/ god.	
ukupni dušik	mgN/L	12/ god.	
anorganski dušik	mgN/L	12/ god.	12/ god.
ortofosfati otopljeni	mgP/L	12/ god.	12/ god.
ukupni fosfor	mgP/L	12/ god.	12/ god.
ukupni organski ugljik (TOC)	mg/L	12/ god.	
BIOLOŠKI			
klorofil a	µg/L	6/ god.	
makrozoobentos (indeks saprobnosti)		1/ god.	
OTOPLJENI METALI			
bakar	µg/L	12/ god.	
cink	µg/L	12/ god.	
kadmij	µg/L	12/ god.	
krom	µg/L	12/ god.	
mangan	µg/L	12/ god.	
nikal	µg/L	12/ god.	
olovo	µg/L	12/ god.	
željezo	µg/L	12/ god.	
živa	µg/L	12/ god.	
arsen	µg/L	1/ god.	
ORGANSKI SPOJEVI			
PESTICIDI			
4,4' DDT	µg/L	4/ god.	
γ-heksaklorcikloheksan (HCH)	µg/L	4/ god.	
atrazin	µg/L	12/ god.	
LAKOHLAPLJIVI HALOGENIRANI UGLJIKOVODICI			
adsorbilni organski halogeni (AOX)	µg/L	4/ god.	
(triklormetan) kloroform	µg/L	4/ god.	
tetraklorugljik	µg/L	4/ god.	
trikloretilen	µg/L	4/ god.	
tetrakloretilen	µg/L	4/ god.	
IONI			
natrij	mgNa/L	12/ god.	

Pokazatelj	Mjerna jedinica	Učestalost ispitivanja u vodi	Praćenje opterećenja
kalij	mgK/L	12/ god.	
kalcij	mg/L	12/ god.	
magnezij	mg/L	12/ god.	
sulfati	mg/L	12/ god.	
kloridi	mg/L	12/ god.	12/ god.
silikati otopljeni	mgSiO ₂ /L	12/ god.	12/ god.
fluoridi	mg/L	12/ god.	

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

Radi otkrivanja i sprječavanja posljedica onečišćenja Sredozemnog mora, 1976. godine većina sredozemnih država usvojila je Sredozemni akcijski plan (MAP – Mediterranean Action Plan) te godinu kasnije potpisala Konvenciju o zaštiti Sredozemnog mora od onečišćenja (Barcelonska konvencija). Revidirani nacionalni plan monitoringa Med Pol faza III iz 2002. godine sastavni je dio Sporazuma između Vlade Republike Hrvatske i UNEP-a (United Nations Environment Programme), a uključuje:

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

Monitoring unosa opterećenja ušćima rijeka s kopna (LBS program) provodi se na osam mjernih postaja (Tablica B.23).

Tablica B. 23 Mjerne postaje za izračun unosa opterećenja s kopna

Mjerna postaja	Šifra mjerne postaje	X koordinata	Y koordinata	Tip površinske vode
Dragonja ušće Kaštel	31040	277449	5038693	HR-R_19
Mirna Portonski most	31010	283589	5027891	HR-R_18
Raša most kod izv. Mutvice	31024	305124	4998030	HR-R_18 / HR-K_8A
Rječina ušće	30060	339181	5022613	HR-R_19
Zrmanja uzvodno od Obrovca	40209	435905	4895790	HR-P1_2
Krka nizvodno od Skradinskog buka	40421	457073	4851495	HR-R_13A
Cetina nizvodno od HE Zakućac	40110	515808	4812447	HR-P1_2
Neretva Rogotin	40159	580284	4766911	HR-P1_2

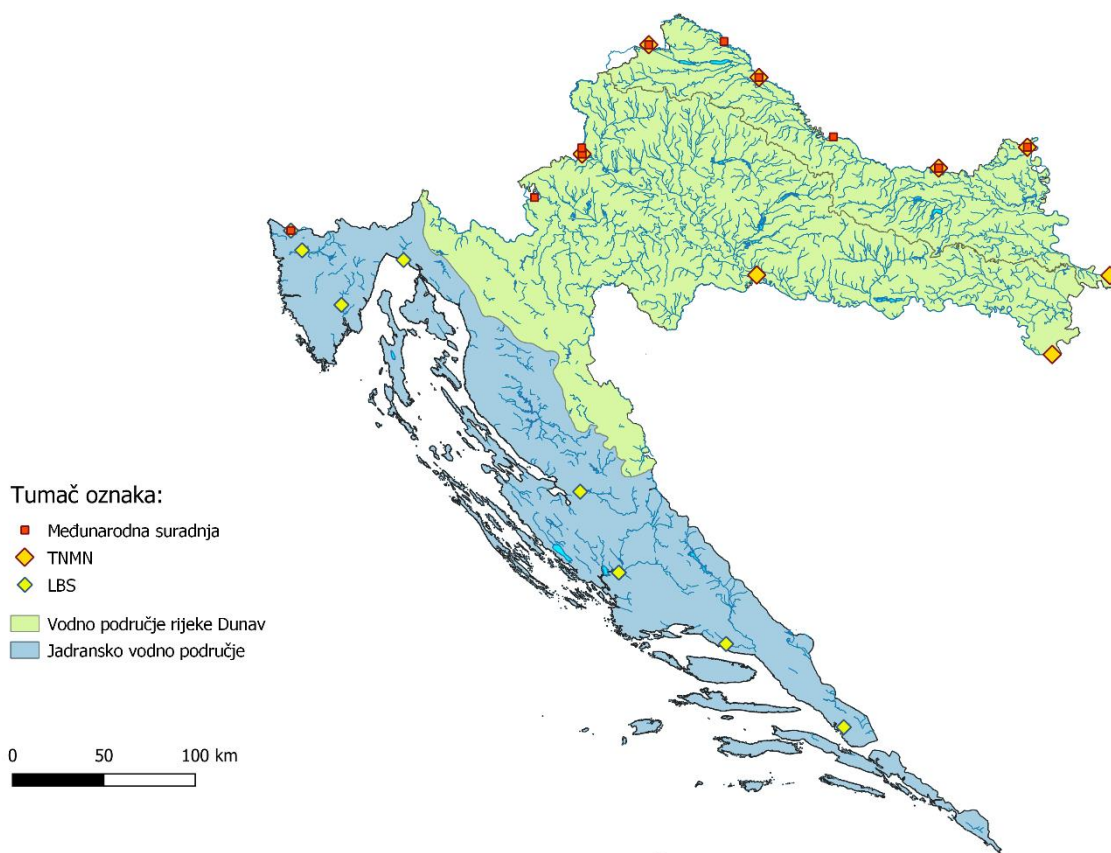
Uzorkovanja i ispitivanja voda u ušćima rijeka u more obavljaju se u skladu s LBS programom u opsegu navedenom u Tablici B.24.

Tablica B. 24 Lista pokazatelja i godišnja učestalost ispitivanja na LBS mjernim postajama

Pokazatelj	Mjerna jedinica	Učestalost ispitivanja u Rječini, Raši, Mirni i Dragonji	Učestalost ispitivanja u Zrmanji, Krki, Cetini i Neretvi	Praćenje opterećenja u Rječini, Raši, Mirni i Dragonji	Praćenje opterećenja u Zrmanji, Krki, Cetini i Neretvi
FIZIKALNO - KEMIJSKI POKAZATELJI					
temperatura vode (i zraka)	°C	12/ god.	6/ god.		
boja	mg/l Pt/Co	12/ god.	6/ god.		
miris	nema	12/ god.	6/ god.		
pH vrijednost	nema	12/ god.	6/ god.		
električna vodljivost pri 25°C	µS/cm	12/ god.	6/ god.		
suspendirane tvari ukupne	mg/l	12/ god.	6/ god.	12/ god.	6/ god.
alkalitet m-vrijednost	mgCaCO ₃ /l	12/ god.	6/ god.		
tvrdća ukupna	mgCaCO ₃ /l	12/ god.	6/ god.		
salinitet	nema	12/ god.	6/ god.		
REŽIM KISIKA					
otopljeni kisik (zasićenje kisikom)	mgO ₂ /l	12/ god.	6/ god.		
KPK-Mn	mgO ₂ /l	12/ god.	6/ god.		
BPK ₅	mgO ₂ /l	12/ god.	6/ god.	12/ god.	6/ god.
HRANJIVE TVARI					
ukupni organski ugljik (TOC)	mgC/l	12/ god.	6/ god.	12/ god.	6/ god.
otopljeni organski ugljik (DOC)	mgC/l	12/ god.	6/ god.		
amonij	mgN/l	12/ god.	6/ god.	12/ god.	6/ god.
nitriti	mgN/l	12/ god.	6/ god.	12/ god.	6/ god.
nitрати	mgN/l	12/ god.	6/ god.	12/ god.	6/ god.
ukupni dušik	mgN/l	12/ god.	6/ god.	12/ god.	6/ god.
ortofosfati otopljeni	mgP/l	12/ god.	6/ god.	12/ god.	6/ god.
ukupni fosfor	mgP/l	12/ god.	6/ god.	12/ god.	6/ god.
METALI					
bakar otopljeni	µg/l	12/ god.	6/ god.		
bakar ukupni	µg/l	12/ god.	6/ god.	12/ god.	6/ god.
cink otopljeni	µg/l	12/ god.	6/ god.		
cink ukupni	µg/l	12/ god.	6/ god.	12/ god.	6/ god.
kadmij ukupni	µg/l	12/ god.	6/ god.	12/ god.	6/ god.
krom otopljeni	µg/l	12/ god.	6/ god.		
krom ukupni	µg/l	12/ god.	6/ god.	12/ god.	6/ god.
nikal otopljeni	µg/l	12/ god.	6/ god.		
nikal ukupni	µg/l	12/ god.	6/ god.	12/ god.	6/ god.
olovo otopljeno	µg/l	12/ god.	6/ god.		
olovo ukupno	µg/l	12/ god.	6/ god.	12/ god.	6/ god.
živa otopljena	µg/l	12/ god.	6/ god.		
živa ukupna	µg/l	12/ god.	6/ god.	12/ god.	6/ god.
ORGANSKI SPOJEVI					
poliklorirani bifenili ukupni (PCB)	µg/l	2/ god.	2/ god.		
alaklor	µg/l	12/ god.	6/ god.		
antracen	µg/l	12/ god.	6/ god.		
benzen	µg/l	12/ god.	6/ god.		
tetraklormetan (tetraklorugljik)	µg/l	12/ god.	6/ god.		
aldrin	µg/l	12/ god.	6/ god.		
dieldrin	µg/l	12/ god.	6/ god.		
endrin	µg/l	12/ god.	6/ god.		
izodrin	µg/l	12/ god.	6/ god.		
DDT ukupni	µg/l	12/ god.	6/ god.		
4,4' DDT	µg/l	12/ god.	6/ god.		
1,1,1-trikloretan	µg/l	12/ god.	6/ god.		
1,2-dikloretan	µg/l	12/ god.	6/ god.		
diklormetan	µg/l	12/ god.	6/ god.		
tetrakloretilen	µg/l	12/ god.	6/ god.		
trikloretilen	µg/l	12/ god.	6/ god.		
triklormetan (kloroform)	µg/l	12/ god.	6/ god.		

Pokazatelj	Mjerna jedinica	Učestalost ispitivanja u Rječini, Raši, Mirni i Dragonji	Učestalost ispitivanja u Zrmanji, Krki, Cetini i Neretvi	Praćenje opterećenja u Rječini, Raši, Mirni i Dragonji	Praćenje opterećenja u Zrmanji, Krki, Cetini i Neretvi
fluoranten	µg/l	12/ god.	6/ god.		
heksaklorbenzen (HCB)	µg/l	12/ god.	6/ god.		
heksaklorbutadien	µg/l	12/ god.	6/ god.		
heksaklorcikloheksan ukupni (HCH)	µg/l	12/ god.	6/ god.		
naftalen	µg/l	12/ god.	6/ god.		
pentaklorbenzen	µg/l	12/ god.	6/ god.		
lakohlapljivi aromatski ugljikovodici (BTEX)	µg/l	12/ god.	6/ god.		
policiklički aromatski ugljikovodici (PAH)	µg/l	12/ god.	6/ god.		
triklorbenzen (svi izomeri)	µg/l	12/ god.	6/ god.		
ukupni ugljikovodici C10-C40 ¹	µg/l	12/ god.			
IONI					
natrij	mg/l	12/ god.	6/ god.		
kalij	mg/l	12/ god.	6/ god.		
kalcij	mg/l	12/ god.	6/ god.		
magnezij	mg/l	12/ god.	6/ god.		
kloridi	mg/l	12/ god.	6/ god.		
sulfati	mg/l	12/ god.	6/ god.		
MIKROBIOLOŠKI POKAZATELJI		12/ god.	6/ god.		

¹ ispituje se samo u Rječini



Slika B. 2 Mjerne postaje prema međunarodnim konvencijama i bilateralnim ugovorima i sporazumima; TNMN - Transnational monitoring network; LBS – Land Based Sources

1.4.5 Praćenje učinaka onečišćenja zraka na slatkovodne ekosustave

U svrhu praćenja značajnih negativnih učinaka i rizika za okoliš usvojena je Direktiva¹¹ (EU) 2016/2284 Europskog Parlamenta i Vijeća o smanjenju nacionalnih emisija određenih atmosferskih onečišćujućih tvari, koja je prenesena u Uredbu o nacionalnim obvezama smanjenja emisija određenih onečišćujućih tvari u zraku u Republici Hrvatskoj („Narodne novine“ br. 76/2018). Za praćenje učinaka onečišćenja zraka na slatkovodne ekosustave određeno je 12 postaja nadzornog i operativnog monitoringa navedeni u Tablici B.25 na kojima se ispituju pokazatelji iz Tablice B.6.

Tablica B. 25 Mjerne postaje nadzornog i operativnog monitoringa za praćenje učinaka onečišćenja zraka na slatkovodne ekosustave

Šifra	Naziv lokacije	Sustav praćenja	Biogeografska regija	Koordinate lokacije	
				dužina	širina
HR10100	Sava, Račinovci	ODV	kontinentalna	694409	4970869
HR16560	Žumberačka rijeka, Japetić	Nacionalna mreža	kontinentalna	428560	5067280
HR16850	Crna rijeka, prije rijeka Matica	Nacionalna mreža	alpiska	428965	4967433

¹¹ Izvornik, EN: DIRECTIVE (EU) 2016/2284 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 14 December 2016 on the reduction of national emissions of certain atmospheric pollutants, amending Directive 2003/35/EC and repealing Directive 2001/81/EC

Šifra	Naziv lokacije	Sustav praćenja	Biogeografska regija	Koordinate lokacije	
				dužina	širina
HR19000	Plitvička jezera, Prošćansko jezero	Nacionalna mreža	alpiska	428909	4969468
HR30011	Kupa, izvor Kupari	ODV	alpiska	359390	5042135
HR30120	Vransko jezero, Cres	ODV	mediteranska	333460	4970496
HR31008	Mufrin, Valenti	Nacionalna mreža	mediteranska	292183	5025289
HR40218	Krupa, selo Mandići	Nacionalna mreža	mediteranska	452787	4894920
HR40418	Krčić, izvor	Nacionalna mreža	alpiska	485491	4876392
HR40506	Matica, Crni vir	Nacionalna mreža	mediteranska	580381	4775835
HR40523	Baćinska jezera, jezero Oćuša	ODV	mediteranska	574972	4771389
HR51138	Bistra potok, Donja Bistra	ODV	kontinentalna	449842	5085156

1.5 Operativni monitoring

Prilog B.2.B. sadrži Program operativnog monitoringa stanja rijeka i jezera za razdoblje 2022. – 2024. godina.

1.5.1 Program operativnog monitoringa

Pri planiranju rasporeda operativnog monitoringa je provedena optimalizacija kojom je svakom vodnom tijelu za koje postoji rizik nepostizanja ciljeva okoliša dodijeljena jedna ili više postaja koje će biti mjerodavne za ocjenu veličine i utjecaja koncentriranog izvora. Osnovni kriteriji korišteni pri analizi rasporeda mjernih postaja operativnog monitoringa su tipološke karakteristike, hidrografska povezanost, prostorni raspored opterećenja te vrsta onečišćenja. Korištenjem ovih kriterija izvršeno je grupiranje vodnih tijela (CIS Vodič, 2003.) te su mjerne postaje operativnog monitoringa dodatno raspoređene na vodnim tijelima:

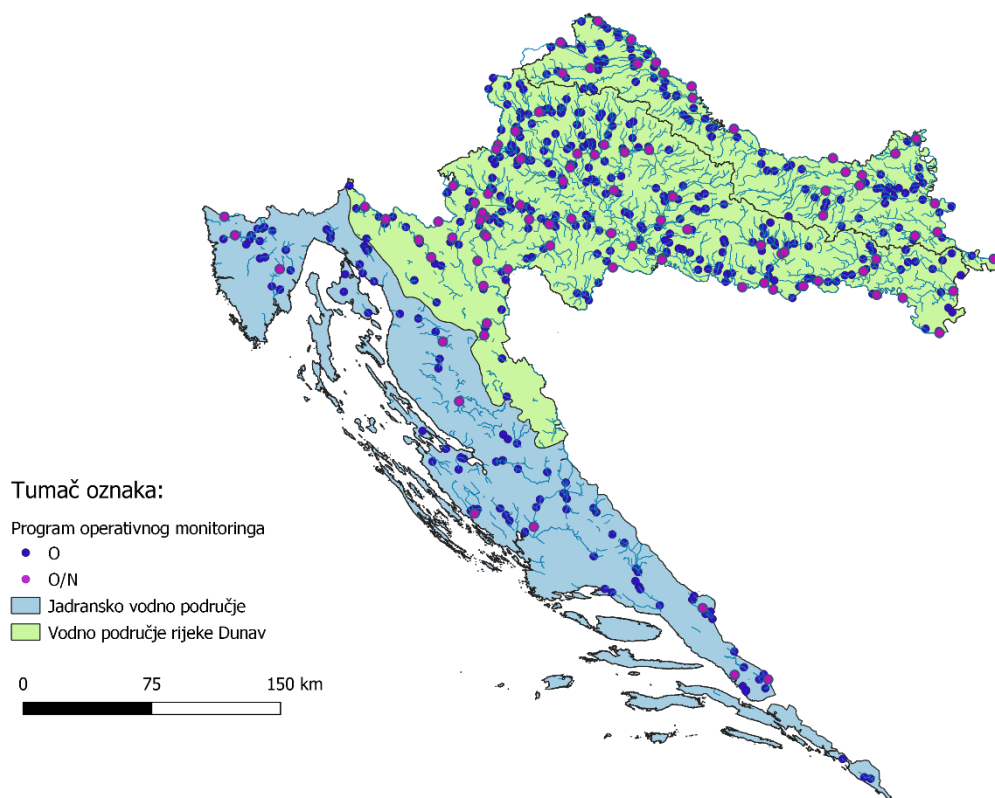
- koja se nalaze neposredno uzvodno od ušća u more, neposredno uzvodno od ponora te nemaju direktnu nizvodnu vezu (površinskim tečenjem),
- koja se nalaze neposredno uzvodno od tijela za koja je procijenjeno dobro ili vrlo dobro stanje, odnosno na kojima se pouzdano može očekivati da će zadovoljavati ciljeve zaštite vodnog okoliša,
- čijim se izborom smanjuje broj tijela između dviju postaja operativnog monitoringa, kako bi se dobila što pouzdanija ocjena stanja iz procjene kumulativnog efekta pokazatelja. Odabir je proveden na slijedeći način:
 - odabrano je vodno tijelo koje je za najveći broj vodnih tijela udaljeno od nizvodnog tijela rijeke 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.

Reprezentativne mjerne postaje operativnog monitoringa smještene su:

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

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

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



Slika B. 3 Mjerne postaje operativnog monitoringa u rijekama i jezerima, 2022. – 2024. godina

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

Tablica B. 26 Opseg monitoringa elemenata kakvoće na postajama operativnog monitoringa u rijekama i jezerima u razdoblju 2022. – 2024. godina

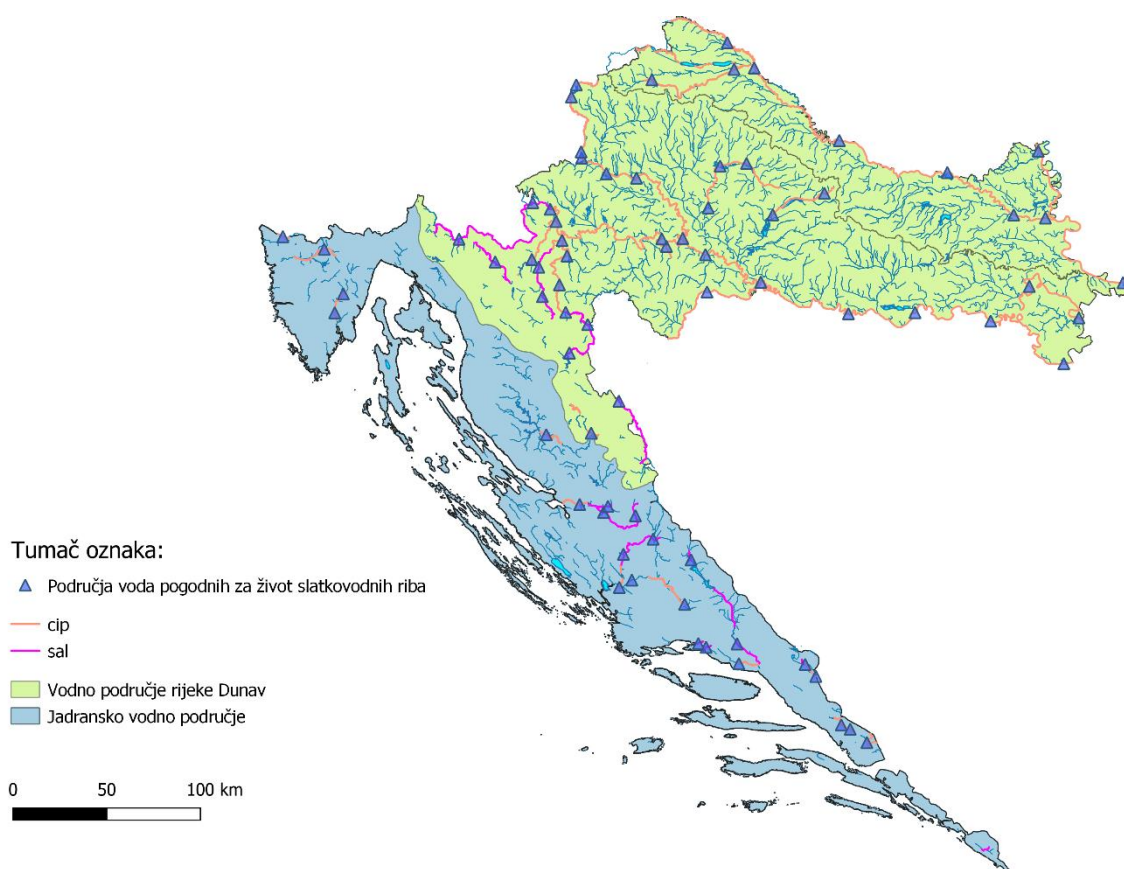
Element kakvoće	Ukupan broj postaja	Broj postaja u 2022. g.	Broj postaja u 2023. g.	Broj postaja u 2024. g.
Biološki elementi kakvoće				
fitoplankton	34	17	18	21
fitobentos	509	231	266	222
makrofita	462	161	197	134
makrozoobentos	498	224	265	219
ribe	503	170	211	158
Osnovni fizikalno-kemijski pokazatelji	516	516	516	516
Prioritetne i prioritete opasne tvari	Ovisi o opterećenju za svaku pojedinačnu tvar			
Specifične onečišćujuće tvari	Ovisi o opterećenju za svaku pojedinačnu tvar			

1.6 Programi monitoringa u područjima od posebne zaštite voda

Prilog B.2.C. sadrži Program monitoringa u područjima od posebne zaštite voda u razdoblju 2022. – 2024. godina.

Monitoring u područjima voda pogodnima za život slatkovodnih riba

Odlukom o određivanju područja voda pogodnih za život slatkovodnih riba („Narodne novine“ br. 33/2011) određena su područja voda pogodnih za život slatkovodnih riba, odnosno područja salmonidnih voda i ciprinidnih voda. Ukupno su izdvojene 74 mjerne postaje koje su smještene u odsječcima salmonidnih i ciprinidnih rijeka. Većina postaja su u mreži nadzornog i/ili operativnog monitoringa, a na njima se ispituju pokazatelji iz Priloga 8. Uredbe o standardu kakvoće voda mjesečnom dinamikom.



Slika B. 4 Mjerne postaje u vodama pogodnima za život slatkovodnih riba 2022. – 2024. godina

Monitoring na površinskim zahvatima vode za ljudsku potrošnju

Na 24 mjerne postaje (Tablica B.27) smještene u tijelima površinskih voda na kojima se nalaze zahvati vode namijenjene ljudskoj potrošnji te na kojima se osigurava zahvaćanje više od 100 m³ vode dnevno (oko 500 korisnika), uspostavljen je monitoring stanja. Na četiri vodna tijela se provodi nadzorni, na osam vodnih tijela operativni monitoring, a na dva vodna tijela i nadzorni i operativni monitoring. Ispituju se elementi ekološkog i kemijskog stanja te dodatno mikrobiološki pokazatelji.

Kako bi se u površinskim zahvatima vode namijenjene ljudskoj potrošnji proširio monitoring na nove pokazatelje sadržane u Direktivi o kvaliteti vode namijenjene za ljudsku potrošnju (DWD), utvrđeno je kojim zonama opskrbe pripadaju površinski zahvati. Zona opskrbe je prema Pravilniku o parametrima sukladnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju („Narodne novine“ br. 125/13, 128/15) zemljopisno definirano područje unutar kojega voda namijenjena za ljudsku potrošnju dolazi iz jednog ili više izvora te unutar kojega se kvaliteta vode može smatrati otprilike ujednačenom. Ukoliko se površinski zahvat nalazi u zoni opskrbe u kojoj je već uspostavljen nadzorni monitoring podzemnih voda usklađen s DWD (vidi poglavlje 3.3. Nadzorni monitoring), program monitoringa se ne mijenja. Ukoliko se površinski zahvat nalazi u zoni opskrbe u kojoj nije uspostavljen nadzorni monitoring podzemnih voda usklađen s DWD ili je u zoni opskrbe utvrđen rizik neusklađenosti sa zdravstvenom ispravnošću vode za ljudsku potrošnju, monitoring se proširuje pokazateljima iz DWD. Ovaj monitoring se uspostavlja 2025. godine, u svrhu procjene rizika i upravljanja rizikom u slivu vodozahvata, te u svrhu smanjenja opterećenja koje uzrokuje onečišćenje ili rizik od onečišćenja vodnih tijela koja se koriste za vodoopskrbu.

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

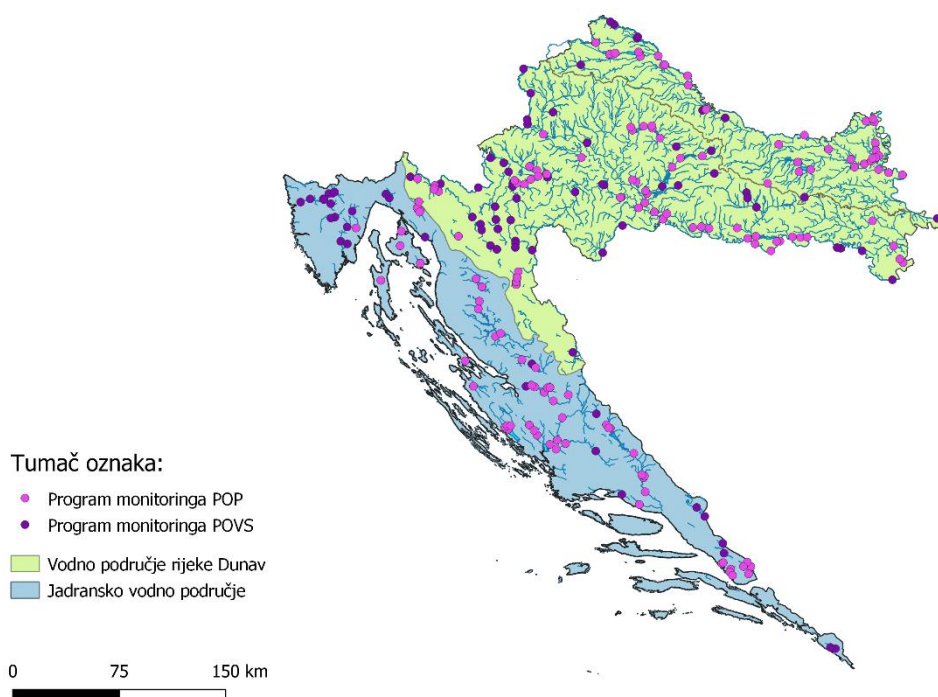
R. br.	Šifra	Naziv	Koordinata x	Koordinata y	Nadzorni m.	Operativni m.	Tip površinske vode	Zona opskrbe	Dodatni pokazatelji nadzornog monitoringa	Dodatni pokazatelji operativnog monitoringa
1	10433	Akumulacija Bačica, iznad brane	567910	5017959		DA	HR-AP_2B	ZO SLAVČA NOVA GRADIŠKA	DA	DA
2	10434	Šumetlica,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

*BARHV – bare

Monitoring u područjima namijenjenima zaštiti staništa i vrsta

Uredbom o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže („Narodne novine“ br. 80/2019) proglašena su područja ekološke mreže u Hrvatskoj, sukladno ekološkoj mreži Europske unije NATURA 2000, a podijeljena su na područja očuvanja značajna za ptice (POP) te područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove (POVS).

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



Slika B. 5 Mjerne postaje u područjima očuvanja značajnim za ptice (POP) i u područjima očuvanja značajnim za vrste i stanišne tipove (POVS) 2022. – 2024. godina

Monitoring u ranjivim i osjetljivim područjima

Odlukom o određivanju ranjivih područja u Republici Hrvatskoj („Narodne novine“ br. 130/2012) oko 10% kopnenog teritorija su područja određena kao ranjiva na nitrate.

Odlukom o određivanju osjetljivih područja („Narodne novine“ br. 79/2022) određena su osjetljiva područja; vodno područje rijeke Dunav je u cijelosti sliv osjetljivog područja, a jadransko vodno područje je područje namijenjeno zahvaćanju vode za ljudsku potrošnju te je stoga u cijelosti osjetljivo područje ili sliv osjetljivog područja.

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

Monitoring u područjima za kupanje i rekreaciju

Ispitivanje kakvoće voda za kupanje u površinskim kopnenim vodama obuhvaća ispitivanje fizikalnih karakteristika i mikrobioloških pokazatelja koji upućuju na potencijalni rizik od zaraznih bolesti prilikom korištenja površinskih kopnenih voda za rekreaciju. Mikrobiološki pokazatelji se općenito smatraju najznačajnijim indikatorima onečišćenja površinskih voda komunalnim otpadnim vodama. Obrada rezultata analiza kao i ocjena kakvoće površinskih kopnenih voda načinjena je sukladno odredbama Uredbe o kakvoći voda za kupanje („Narodne novine“, broj 51/2014) u koju su prenesene odredbe Direktive 2006/7/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 15. veljače 2006. o upravljanju kakvoćom vode za kupanje. Uredbom se propisuje monitoring i klasifikacija voda za kupanje, upravljanje kakvoćom voda za kupanje i informiranje javnosti o kakvoći voda za kupanje u svrhu očuvanja, zaštite i poboljšanja kvalitete okoliša i zaštite zdravlja ljudi. Mjere upravljanja vodama za kupanje na kopnenim plažama provode jedinice lokalne samouprave. Obradu rezultata monitoringa i klasifikaciju kakvoće voda za kupanje na kopnenim plažama provode Hrvatske vode. Sezona kupanja na pojedinim kupalištima određuje se službenim odlukama nadležnih jedinica lokalne samouprave o proglašenju kupališta. Sastavni dio odluke su i ostali podaci npr. kartografski prikazi, podaci za profile voda za kupanje, točke monitoringa kakvoće i sl.

Ispitivanje kakvoće voda za kupanje uključuje terenska opažanja i laboratorijska ispitivanja. Prilikom uzorkovanja bilježe se osnovni meteorološki i hidrološki podaci te podaci vezani uz izgled vode: vidljiva onečišćenja, opažanje o mogućoj prisutnosti cijanobakterija, temperatura vode i zraka i sl. Laboratorijska ispitivanja provode se u ovlaštenim laboratorijima zavoda za javno zdravstvo na području županija u kojima se nalaze utvrđene lokacije kupališta. Laboratoriji Zavoda ovlašteni su za obavljanje djelatnosti uzimanja uzoraka i ispitivanje voda na propisane pokazatelje u površinskim vodama. Laboratorijske analize uzoraka uključuju ispitivanje mikrobioloških pokazatelja tj. dviju bakterijskih vrsta - crijevnih enterokoka i *Escherichia coli*. Rezultati se izražavaju kao broj izraslih kolonija (bik/100 ml vode). Rezultate pojedinačnih analiza laboratoriji dostavljaju u roku od sedam dana od završetka analiza jedinicama lokalne samouprave.

1.7 Monitoring hidromorfoloških elemenata kakvoće

Monitoring hidromorfoloških elemenata kakvoće u rijekama i jezerima provodi se u okviru nadzornog i operativnog monitoringa i služi za ocjenu ekološkog stanja površinskih kopnenih voda. Sastoji se od monitoringa elemenata:

- hidrološkog režima ((i) količina vode i dinamika toka, (ii) veza s podzemnim vodama i (iii) vrijeme zadržavanja vode u jezerima),
- kontinuiteta rijeke i
- morfoloških uvjeta ((i) varijacija širine i dubine rijeka i varijacija dubine jezera, (ii) količina, struktura i sediment dna i (iii) struktura obalnog pojasa).

Za određivanje hidromorfoloških elemenata / pokazatelja kakvoće obavljaju se hidrološka mjerenja, mjerenja razine podzemnih voda, mjerenja poprečnih profila korita, batimetrijska i granulometrijska mjerenja te praćenje stanja vodnih građevina.

Hidrološki monitoring ima višestruke ciljeve: 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. Cilj hidroloških mjerenja u upravljanju vodama je:

- utvrđivanje ekološkog stanja ili potencijala (količine i dinamike protoka za rijeke, količine i dinamike protoka i vremena zadržavanja za jezera),
- utvrđivanje količinskog stanja podzemnih voda i
- obavljanje djelatnosti uređenja voda i zaštite od štetnog djelovanja voda.

Monitoring vodnih građevina obuhvaća praćenje stanja i funkcije vodnih građevina kojima upravljaju Hrvatske vode, a to su regulacijske i zaštitne vodne građevine, građevine melioracijske odvodnje i sustavi obrane od poplava. Monitoring građevina hidroenergetskih sustava u nadležnosti je Hrvatske elektroprivrede, a monitoring unutarnjih plovni putova u nadležnosti Agencije za plovne putove. Praćenje stanja i funkcije ostalih vodnih i infrastrukturnih građevina u nadležnosti je jedinica lokalne i područne samouprave (građevine za navodnjavanje) i isporučitelja vodnih usluga (zahvatne građevine, ispusti). Rezultati monitoringa vodnih građevina koriste se za utvrđivanje ekološkog stanja ili potencijala (kontinuiteta rijeke i morfoloških uvjeta, strukture obalnog pojasa).

Praćenjem provedbe Višegodišnjeg programa gradnje komunalnih vodnih građevina i Višegodišnjeg programa gradnje regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina i građevina melioracije se prati realizacija pojedinačnih komponenti projekata koji su sadržani u programima gradnje. Na taj način se prikupljaju podaci o promjenama vezanim za izgradnju novih vodnih građevina koji će se također koristiti za procjenu promjena stanja vodnih tijela rijeka i jezera.

Ciljevi provedbe batimetrijskih i granulometrijskih su:

- utvrđivanje ekološkog stanja ili potencijala (ocjenjivanje morfoloških elemenata varijacije širine i dubine za rijeke, varijacije dubine za jezera te strukture i sedimenta dna),
- upravljanje rizicima od poplava.

Batimetrijska i granulometrijska mjerenja se provode najmanje jednom u planskom ciklusu.

Zbog svoje specifičnosti i višestrukih ciljeva hidromorfološki monitoring je detaljnije obrađen u cjelini C: PROGRAM HIDROLOŠKOG, HIDROMORFOLOŠKOG I METEOROLOŠKOG MONITORINGA.

1.8 Istraživački monitoring

Provedba istraživačkog monitoringa je u Planu upravljanja vodnim područjima do 2027. predviđena programom dopunskih mjera, s ciljem pouzdanije procjene stanja i rizika i izbora odgovarajućih mjera za sljedeća planska razdoblja. Analize provedene za potrebe izrade Plana upravljanja vodnim područjima do 2027. pokazale su da je potrebno provesti niz dodatnih istraživanja u svrhu tipizacije i razvoja klasifikacijskih sustava za ocjenu ekološkog stanja, za rijeke i jezera koja nisu obuhvaćena postojećom tipologijom i sustavom ocjene. To su tipovi povremenih tekućica, tipovi prirodnih tekućica površine sliva od 3 do 10 km², tipovi prirodnih jezera manjih od 0,5 km², dodatni tipovi znatno promijenjenih i umjetnih tekućica te tipovi znatno promijenjenih i umjetnih jezera manjih od 0,5 km².

Istraživački monitoring u rijekama i jezerima provodi se kroz istraživačke projekte navedene u Tablici B.28.

Tablica B. 28 Istraživački monitoring u rijekama i jezerima u razdoblju 2022. – 2025. godina

Istraživački projekt	Krovni projekt	Planirano vrijeme provedbe	Ciljevi istraživanja
Razvoj metoda ocjene ekološkog stanja za biološke elemente kakvoće fitoplankton, fitobentos, makrofita, makrozoobentos i ribe u jezeru Kuti		2022. - 2023.	Utvrđivanje zajednice fitoplanktona, fitobentosa, makrofita, makrozoobentosa i riba u jezeru Kuti kao dosad neistraženom i novom tipu prirodnog jezera u Republici Hrvatskoj. Prijedlog klasifikacijskog sustava za ocjenu ekološkog stanja jezera temeljem bioloških elemenata kakvoće.
Izrada studije tipologije i klasifikacijskog sustava za ocjenu ekološkog stanja za Kopačevsko jezero		2022. - 2023	Tipizacija i razvoj klasifikacijskog sustava za biološke elemente kakvoće i osnovne fizikalno-kemijske pokazatelje Kopačevskog jezera.
<p>Monitoring stanja voda, podzemnih voda, recentne sedimentacije, staništa i faune</p> <p>GRUPA 1: Monitoring ekološkog stanja površinskih voda i monitoring dodatnih bioloških pokazatelja</p> <p>GRUPA 2: Monitoring kemijskog stanja površinskih voda</p> <p>GRUPA 3: Monitoring podzemnih voda</p> <p>GRUPA 4: Monitoring staništa, flore i faune</p> <p>GRUPA 6: Istraživanja i praćenje recentne sedimentacije u području Parka prirode Kopački rit</p>	<p>- NATURAVITA –</p> <p>Razminiranje, obnova i zaštita šuma i šumskog zemljišta u zaštićenim i Natura 2000 područjima u dunavsko-dravskoj regiji</p> <p>Projektna aktivnost: Zaštita i očuvanje voda i o vodama ovisnih ekosustava</p> <p>Cjelina: Provedba istražnih radova i monitoringa s interpretacijom rezultata</p>	2020. - 2023.	<p>Opći cilj: razminiranje, obnova i zaštita šuma i šumskih zemljišta u zaštićenim i Natura 2000 područjima u dunavsko-dravskoj regiji razminiranjem i obnovom šuma, unaprjeđenjem protupožarne zaštite šuma, promocijom usluga ekosustava te očuvanjem vodnih resursa.</p> <p>Specifični ciljevi vezani za vode: uspostava nultog stanja vodnog ekosustava; uspostava upravljačkih ciljeva; uspostava mjera potrebnih za dostizanje upravljačkih ciljeva; uspostava sustava monitoringa za revitalizaciju i očuvanje vodnih ekosustava poplavnog područja unutar projektnog obuhvata kao i šireg područja koje ima utjecaj na projektno područje.</p>
Revizija tipologije i klasifikacijskog sustava bioloških elemenata kakvoće za povremene tipove rijeka		2024. – 2025.	Revizija tipologije povremenih tekućica korištenjem deskriptora povremenosti toka te razvoj odgovarajućeg klasifikacijskog sustava za biološke elemente kakvoće.
Izrada studije tipologije i klasifikacijskog sustava za ocjenu ekološkog stanja za		2024. – 2025.	Utvrđivanje zajednice fitobentosa, makrofita, makrozoobentosa i riba u prirodnim tekućicama površine sliva od 3 do 10 km ² .

Istraživački projekt	Krovni projekt	Planirano vrijeme provedbe	Ciljevi istraživanja
prirodne tekućice površine sliva od 3 do 10 km ²			Prijedlog klasifikacijskog sustava za ocjenu ekološkog prirodnih tekućica površine sliva od 3 do 10 km ² temeljem bioloških i fizikalno – kemijskih elemenata kakvoće.
Izrada studije tipologije i klasifikacijskog sustava za ocjenu ekološkog stanja za prirodna jezera manja od 0,5 km ²		2024. – 2025.	Provedba istraživačkog monitoringa i utvrđivanje zajednice fitoplanktona, fitobentosa, makrofita, makrozoobentosa i riba u prirodnim jezerima manjima od 0,5 km ² . Prijedlog klasifikacijskog sustava za ocjenu ekološkog stanja prirodnih jezera manjih od 0,5 km ² temeljem bioloških i fizikalno – kemijskih elemenata kakvoće.
Izrada studije tipologije i klasifikacijskog sustava za ocjenu ekološkog potencijala za dodatne tipove znatno promijenjenih i umjetnih tekućica		2024. – 2025.	Utvrđivanje zajednice fitobentosa, makrofita, makrozoobentosa i riba u znatno promijenjenim i umjetnim tekućicama. Prijedlog klasifikacijskog sustava za ocjenu ekološkog stanja znatno promijenjenih i umjetnih tekućica temeljem bioloških i fizikalno – kemijskih elemenata kakvoće.
Izrada studije tipologije i klasifikacijskog sustava za ocjenu ekološkog potencijala za tipove znatno promijenjenih i umjetnih jezera manjih od 0,5 km ²		2024. – 2025.	Utvrđivanje zajednice fitoplanktona, fitobentosa, makrofita, makrozoobentosa i riba u znatno promijenjenim i umjetnim jezerima manjima od 0,5 km ² . Prijedlog klasifikacijskog sustava za ocjenu ekološkog stanja znatno promijenjenih i umjetnih jezera manjih od 0,5 km ² temeljem bioloških i fizikalno – kemijskih elemenata kakvoće.
Uspostava monitoringa plutajućeg otpada u kopnenim površinskim vodama		2024. - 2025.	Utvrđivanje opsega onečišćenja rijeka i jezera plutajućim otpadom i uspostava redovitog monitoringa plutajućeg otpada.
Proširenje monitoringa pronosa pridnenog sedimenta u rijekama		2024.	Povećanje broja postaja monitoringa pronosa pridnenog sedimenta u rijekama, osobito u rijekama koje se koriste/planiraju koristiti kao vodni putovi te osigurati kontinuirani monitoring tog pronosa.
Utvrđivanje najznačajnijih mrijestilišta i zimovališta riba u rijekama		2024.	Očuvanje stanja vodnih tijela rijeka na kojima su najznačajnija mrijestilišta i zimovališta riba, osobito onih iz kojih se vadi/planira se vaditi sediment za potrebe održavanja vodnih putova.

U okviru projekta VEPAR 2 (Vodno i Ekološko Praćenje, Analize i Rješenja) koji je nastavak projekta VEPAR 1 (detaljnije u cjelini C. PROGRAM HIDROLOŠKOG, HIDROMORFOLOŠKOG I METEOROLOŠKOG MONITORINGA) i provodi se u svrhu unaprjeđenja negrađevinskih mjera za upravljanje rizicima od poplava koje su u nadležnosti korisnika projekta, Hrvatskih voda i DHMZ-a, predložen je projekt istraživačkog monitoringa plutajućeg otpada (i naplavina) u kopnenim površinskim vodama.

Podaci o količini i vrsti plutajućeg otpada u kopnenim površinskim vodama su potrebni kako bi se:

- procijenile potencijalne štetne posljedice nastale plutajućim otpadom (i naplavinama) tijekom poplavnih događaja,
- utvrdio unos plutajućeg otpada u Jadransko more s kopnenog dijela Hrvatske,
- utvrdile opasne tvari koje se mogu nalaziti u vodama a čije porijeklo je plutajući otpad,
- utvrdilo razgraničenje prema vrsti i količini između tranzitnog otpada i otpada proizvedenog na području Hrvatske.

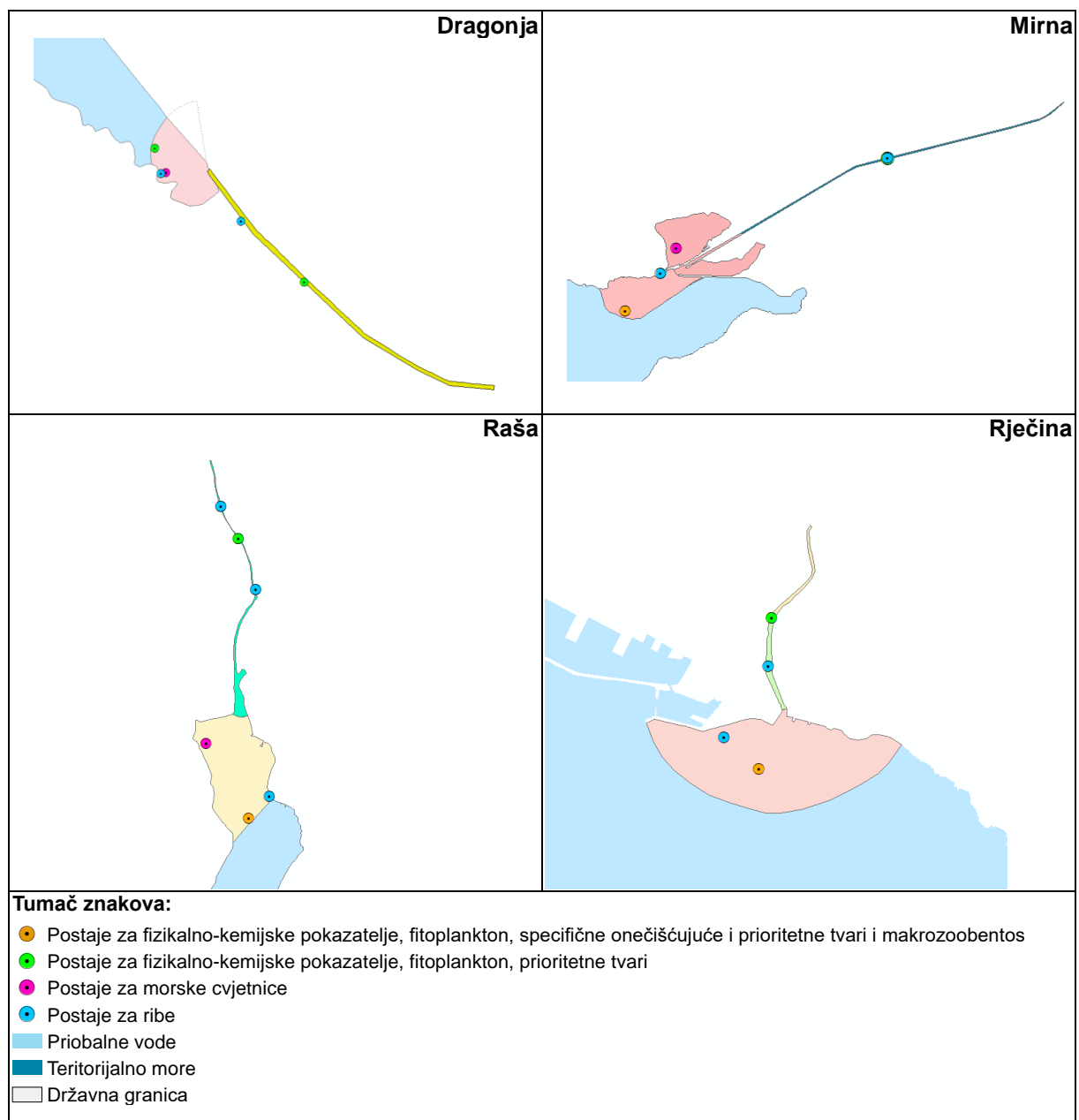
Kako je riječ o otpadu čije porijeklo nije moguće identificirati, obveza je uspostave i provođenja ove vrste monitoringa na institucijama nadležnima za zaštitu okoliša i voda, kao monitoringa opterećenja.

Aktivnosti koje će biti obuhvaćene projektom su:

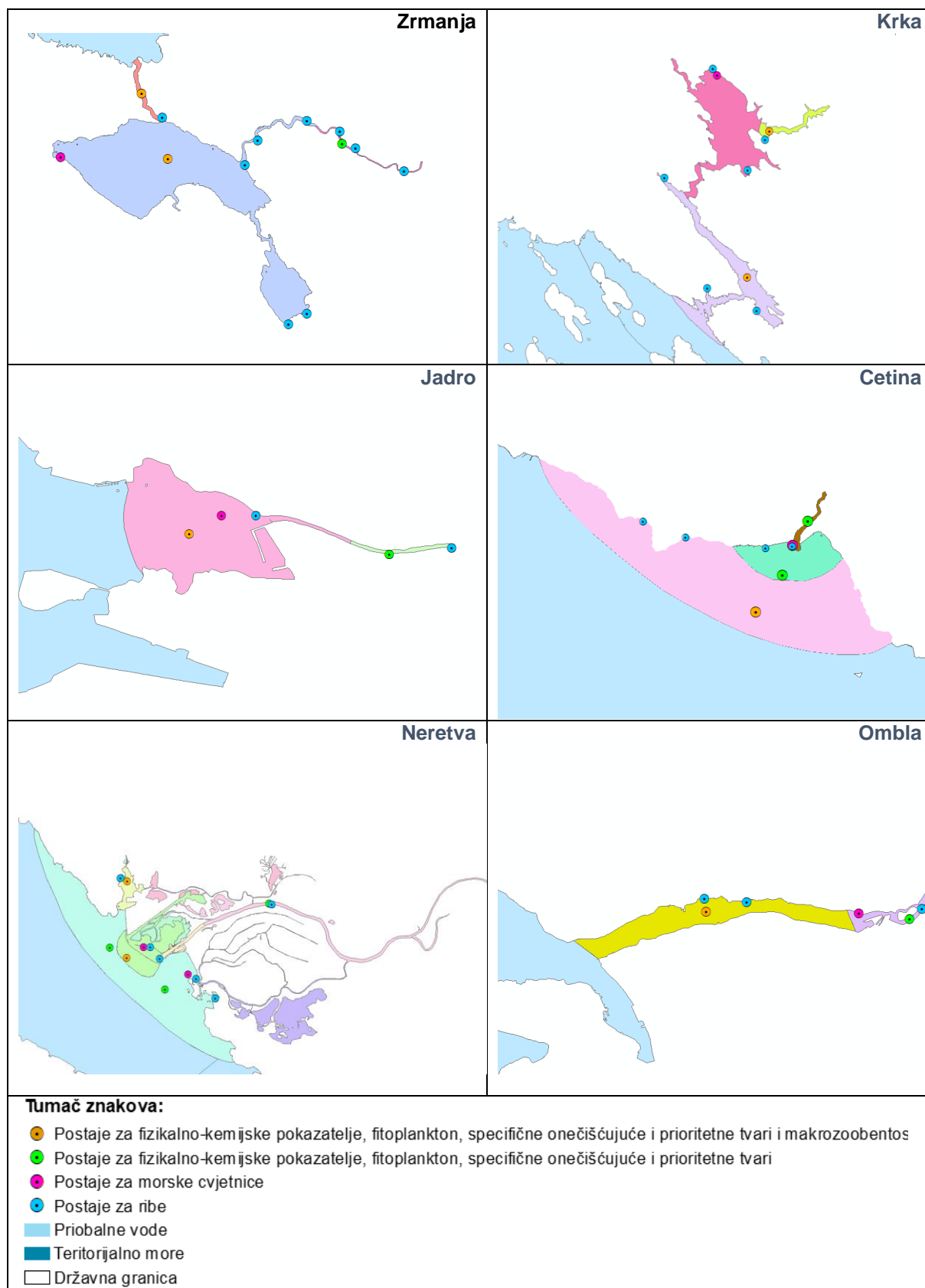
- identifikacija područja s kojih se mogu očekivati najveća opterećenja plutajućim otpadom (odlagališta otpada, velika urbana i industrijska područja),
- identifikacija reprezentativnih lokacija na međunarodnim vodotocima na kojima bi se kontrolirao ulazak plutajućeg otpada u Hrvatsku i izlazak iz Hrvatske,
- odabir lokacija ulaska plutajućeg otpada u Jadransko more,
- analiza metoda mjerenja količine i vrste plutajućeg otpada,
- prijedlog mreže monitoringa s procjenom potrebnih ulaganja (oprema) i troškovima održavanja.

2. MONITORING STANJA PRIJELAZNIH I PRIOBALNIH VODA I TERITORIJALNOG MORA

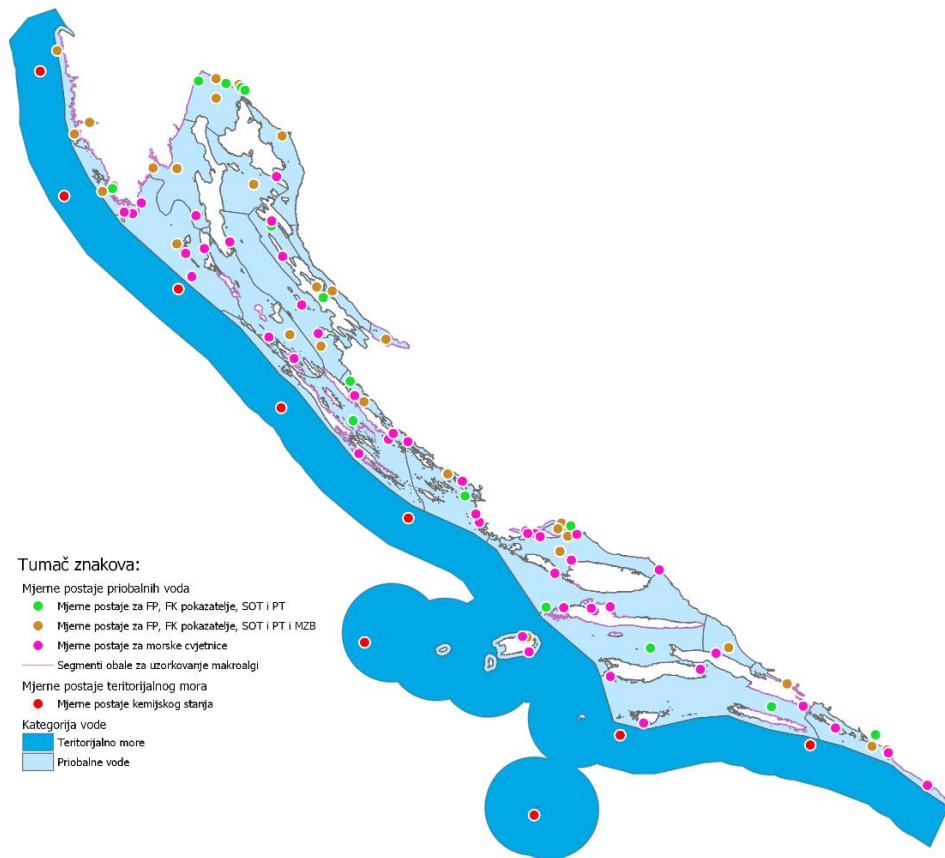
U jadranskom vodnom području ukupno je identificirano 35 tijela prijelaznih voda i 77 tijela priobalnih voda. U skladu s Uredbom o standardu kakvoće voda za svako pojedinačno vodno tijelo prijelaznih i priobalnih voda koje predstavlja osnovnu jedinicu upravljanja vodama, potrebno je pratiti i ocjenjivati kemijsko i ekološko stanje, a za teritorijalno more samo kemijsko stanje. Monitoring elemenata ekološkog i kemijskog stanja se provodi na ukupno 77 mjernih postaja prijelaznih i 123 mjerne postaje priobalnih voda te na devet postaja teritorijalnog mora.



Slika B. 6 Mjerne postaje nadzornog i operativnog monitoringa u prijelaznim vodama – sjeverni Jadran u razdoblju 2022. – 2024. godina



Slika B. 7 Mjerne postaje nadzornog i operativnog monitoringa u prijelaznim vodama – srednji i južni Jadran u razdoblju 2022. – 2024. godina



Slika B. 8 Mjerne postaje nadzornog i operativnog monitoringa u priobalnim vodama i teritorijalnom moru u razdoblju 2022. – 2024. godina

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

Nadzorni monitoring elemenata za ocjenu ekološkog i kemijskog stanja provodi se svake treće godine u razdoblju trajanja plana upravljanja vodnim područjima, prema dinamici iz tablica B.29, B.30 i B.32. Operativni monitoring provodi se kontinuirano, što znači da se fitoplankton, fizikalno-kemijski elementi i specifične onečišćujuće tvari prate kvartalno, a odgovarajući pokazatelji kemijskog stanja 12 puta godišnje svake godine, dok se biološki pokazatelji prate jednom u tri godine.

Uzorkovanje i pohrana uzoraka za kemijske analize se provodi prema hrvatskim normama: Smjernice za uzorkovanje morske vode (HRN ISO 5667-9), 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.

U odnosu na prethodno plansko razdoblje monitoring stanja prijelaznih i priobalnih voda je unaprijeđen u smislu boljeg prostornog i vremenskog rasporeda. Povećan je opseg i učestalost monitoringa bioloških elemenata kakvoće, koji se na postajama nadzornog i operativnog monitoringa provodi jednom u tri godine ciklusa Plana upravljanja vodnim područjima do 2027. Započinje se s mjesečnim praćenjem gotovo svih elemenata kemijskog stanja u vodi, na postajama nadzornog monitoringa svake treće godine, a na postajama operativnog monitoringa kontinuirano.

Tijekom 2017. godine prvi puta je proveden hidromorfološki monitoring. U sljedećem planskom ciklusu planirana je provedba opsežnih mjerenja koja će omogućiti pouzdaniju hidromorfološku ocjenu, a ona uključuju batimetrijska i granulometrijska mjerenja, oceanološka mjerenja (valovi, struje i karakteristike plime), monitoring sastava obale i monitoring pomorskih građevina.

Uredbom o standardu kakvoće voda je propisana obveza praćenja kemijskog stanja teritorijalnog mora te se u 2024. godini u monitoring uvodi devet mjernih postaja na području teritorijalnog mora, na kojima se prate elementi kemijskog stanja u vodi i bioti dinamikom nadzornog monitoringa.

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

Analize provedene za potrebe izrade Plana upravljanja vodnim područjima do 2027. ukazuju na potrebu dodatnih istraživanja u svrhu: (i) tipiziranja i razvoja klasifikacijskih sustava za ocjenu ekološkog potencijala i hidromorfološkog stanja za prijelazne i priobalne vode, (ii) novelacije postojećih klasifikacijskih sustava za makrozoobentos i morske cvjetnice u prijelaznim vodama i makroalge u priobalnim vodama te (iii) izrade klasifikacijskog sustava ocjene ekološkog stanja/potencijala za kategoriju slanih jezera.

2.1 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 B.29 i B.30.

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

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

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

Tablica B. 29 Pokazatelji / indeksi ekološkog stanja za biološke elemente kakvoće u prijelaznim i priobalnim vodama i učestalost ispitivanja

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

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

U okviru nadzornog monitoringa potrebno je provesti i monitoring hidromorfoloških elemenata:

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

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

Tablica B. 30 Pokazatelji / indeksi ekološkog stanja za fizikalno – kemijske elemente kakvoće u prijelaznim i priobalnim vodama i učestalost ispitivanja

Element kakvoće	Pokazatelj / indeks	Učestalost ispitivanja u nadzornom monitoringu	Učestalost ispitivanja u operativnom monitoringu
Osnovni fizikalno-kemijski elementi kakvoće			
Prijelazne i priobalne vode			
Prozirnost	Secchi prozirnost (m)	4/ svake 3 godine	4/ god.
Temperatura	temperatura* (°C)	4/ svake 3 godine	4/ god.
Salinitet	salinitet (PSU)	4/ svake 3 godine	4/ god.

Element kakvoće	Pokazatelj / indeks	Učestalost ispitivanja u nadzornom monitoringu	Učestalost ispitivanja u operativnom monitoringu
režim kisika	zasićenje kisikom (%)	4/ svake 3 godine	4/ god.
hranjive tvari	otopljeni anorganski dušik ($\mu\text{mol}/\text{dm}^3$ N) ukupni dušik ($\mu\text{mol}/\text{dm}^3$ N) ortofosfati ($\mu\text{mol}/\text{dm}^3$ P) ukupni fosfor ($\mu\text{mol}/\text{dm}^3$ P)	4/ svake 3 godine	4/ god.
Specifične onečišćujuće tvari			
specifične onečišćujuće tvari	bakar i njegovi spojevi ($\mu\text{g}/\text{l}$) cink i njegovi spojevi ($\mu\text{g}/\text{l}$)	4/ svake 3 godine	4/ god.
Hidromorfološki elementi kakvoće			
Prijelazne vode			
morfološki uvjeti	varijacije dubine količina, struktura i sediment dna struktura plimne zone	1/ svakih 6 godina	
plimni režim	slatkovodni tok izloženost valovima	1/ svakih 6 godina	
Priobalne vode			
morfološki uvjeti	varijacije dubine količina, struktura i sediment dna struktura plimne zone	1/ (svakih 6 godina)	
plimni režim	smjer prevladavajućih struja izloženost valovima	1/ (svakih 6 godina)	

* samo u priobalnim vodama

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

Tablica B. 31 Dodatni pokazatelji i godišnja učestalost ispitivanja

Pokazatelj	Učestalost ispitivanja u nadzornom monitoringu	Učestalost ispitivanja u operativnom monitoringu
Fizikalno-kemijski pokazatelji		
otopljeni kisik ($\text{ml}/\text{l O}_2$)	4/ (svake 3 godine)	4/ god.
zakiseljenost - pH	4/ svake 3 godine	4/ god.
organski ugljik (mg/m^3)	4/ svake 3 godine	4/ god.
amonij ($\mu\text{mol}/\text{dm}^3$ NH_4)	4/ svake 3 godine	4/ god.
nitriti ($\mu\text{mol}/\text{dm}^3$ NO_2)	4/ (svake 3 godine)	4/ god.
nitriti ($\mu\text{mol}/\text{dm}^3$ NO_3)	4/ (svake 3 godine)	4/ god.
silikati ($\mu\text{mol}/\text{dm}^3$ SiO_4)	4/ (svake 3 godine)	4/ god.
klorofil a (mg/m^3) ¹	4/ (svake 3 godine)	4/ god.
Pokazatelji u sedimentu		
redoks potencijal EH (mV)	1/ (svake 3 godine)	1/ god.
organski ugljik ($\mu\text{mol}/\text{g}$)	1/ (svake 3 godine)	1/ god.
ukupni dušik (%)	1/ (svake 3 godine)	1/ god.
ukupni fosfor ($\mu\text{mol}/\text{g}$)	1/ (svake 3 godine)	1/ god.
aluminij ($\mu\text{mol}/\text{g}$)	1/ (svake 3 godine)	1/ god.

¹ u prijelaznim vodama je dodatni pokazatelj

2.2 Elementi kemijskog stanja

Kemijsko stanje prijelaznih i priobalnih voda ocjenjuje se u odnosu na pokazatelje kemijskog stanja, odnosno prioritetne i prioritetne opasne tvari. U Tablici B.32 je navedena učestalost mjerenja u vodi, koja se na godišnjoj razini provodi u pravilnim vremenskim razmacima.

Opseg ispitivanja prioritetnih tvari proširen je na biotu (ribe i školjke) i sediment, te se u sva tri medija prate sve prioritetne tvari ili skupine tvari za koje postoje standardi koji su propisane člankom 35. Uredbe o standardu kakvoće voda.

Učestalost nadzornog monitoringa u sva tri medija je jednom u trogodišnjem ciklusu, u vodi 12 puta godišnje, a u bioti i sedimentu jedan puta godišnje, osim tijekom 2022. godine kada se prioritetne tvari u vodi prate četiri puta godišnje. Operativni monitoring u vodi (12 puta), bioti (jedan puta) i sedimentu (jedan puta) se provodi svake godine. U 2022. godini se provodi nadzorni monitoring kemijskog stanja u prijelaznim vodama, dok se tijekom 2023. i 2024. godine provodi nadzorni monitoring priobalnih voda.

Tablica B. 32 Pokazatelji kemijskog stanja u prijelaznim i priobalnim vodama i godišnja učestalost ispitivanja

Br.	Prioritetna tvar (µg/l)	CAS broj	Učestalost monitoringa						
			Voda		Biota		Sediment		
			nadzorni monitoring	operativni monitoring	nadzorni monitoring	operativni monitoring	nadzorni monitoring	operativni monitoring	
1.	alaktor	15972-60-8	12/3 god.						
2.	antracen	120-12-7	12/3 god.					1/3 god.	1/ god.
3.	atrazin	1912-24-9	12/3 god.						
4.	benzen	71-43-2	12/3 god.						
5.	bromirani difenileteri ¹⁾	32534-81-9	12/3 god.		1/3 god.	1/ god.	1/3 god.	1/ god.	
6.	kadmij i njegovi spojevi (ovisno o kategorijama tvrdoće vode)	7440-43-9	12/3 god.					1/3 god.	1/ god.
6.a	tetraklorouglik	56-23-5	12/3 god.						
7.	C10-13 kloroalkani	85535-84-8	12/3 god.					1/3 god.	1/ god.
8.	klorofenvinfos	470-90-6	12/3 god.						
9.	klorpirifos (klorpirifos etil)	2921-88-2	12/3 god.						
9.a	ciklodienski pesticidi:		12/3 god.						
	aldrin	309-00-2	12/3 god.						
	dieldrin	60-57-1	12/3 god.						
	endrin	72-20-8	12/3 god.						
	izodrin	465-73-6	12/3 god.						
9.b	DDT ukupno ²⁾	n/p	12/3 god.						
	para-para-DDT	50-29-3	12/3 god.						
10.	1,2-dikloroetan	107-06-2	12/3 god.						
11.	diklorometan	75-09-2	12/3 god.						
12.	di(2-etilheksil)ftalat (DEHP)	117-81-7	12/3 god.	12/ god.				1/3 god.	1/ god.
13.	diuron	330-54-1	12/3 god.						
14.	endosulfan	115-29-7	12/3 god.						
15.	fluoranten	206-44-0	12/3 god.		1/3 god.	1/ god.	1/3 god.	1/3 god.	1/ god.
16.	heksaklorobenzen	118-74-1	12/3 god.		1/3 god.	1/ god.	1/3 god.	1/3 god.	1/ god.
17.	heksaklorobutadien	87-68-3	12/3 god.		1/3 god.	1/ god.	1/3 god.	1/3 god.	1/ god.
18.	heksaklorocikloheksan	608-73-1	12/3 god.					1/3 god.	1/ god.
19.	izoproturon	34123-59-6	12/3 god.						

Br.	Prioritetna tvar (µg/l)	CAS broj	Učestalost monitoringa					
			Voda		Biota		Sediment	
			nadzorni monitoring	operativni monitoring	nadzorni monitoring	operativni monitoring	nadzorni monitoring	operativni monitoring
20.	olovo i njegovi spojevi	7439-92-1	12/3 god.				1/3 god.	1/ god.
21.	živa i njezini spojevi	7439-97-6	12/3 god.	12/ god.	1/3 god.	1/ god.	1/3 god.	1/ god.
22.	naftalen	91-20-3	12/3 god.					
23.	nikal i njegovi spojevi	7440-02-0	12/3 god.					
24.	nonilfenol (4-nonilfenol) ³⁾	104-40-5	12/3 god.					
25.	oktilfenol (4-(1,1',3,3'-tetrametilbutil)fenol) ⁴⁾	140-66-9	12/3 god.					
26.	pentaklorobenzen	608-93-5	12/3 god.				1/3 god.	1/ god.
27.	pentaklorofenol	87-86-5	12/3 god.					
28.	poliaromatski ugljikovodici (PAH) ⁵⁾	n/p	12/3 god.		1/3 god.	1/ god.	1/3 god.	1/ god.
	benzo(a)piren	50-32-8	12/3 god.	12/ god.	1/3 god.	1/ god.	1/3 god.	1/ god.
	benzo(b)fluoranten	205-99-2	12/3 god.				1/3 god.	1/ god.
	benzo(k)fluoranten	207-08-9	12/3 god.				1/3 god.	1/ god.
	benzo(g,h,i)perilen	191-24-2	12/3 god.				1/3 god.	1/ god.
	indeno(1,2,3-cd)piren	193-39-5	12/3 god.				1/3 god.	1/ god.
29.	simazin	122-34-9	12/3 god.					
29.a	tetrakloroetilen	127-18-4	12/3 god.					
29.b	trikloroetilen	79-01-6	12/3 god.					
30.	tributilkositreni spojevi (Tributilkositar-kation)	36643-28-4	12/3 god.	12/ god.			1/3 god.	1/ god.
31.	triklorobenzeni	12002-48-1	12/3 god.	12/ god.				
32.	triklorometan	67-66-3	12/3 god.					
33.	trifluralin	1582-09-8	12/3 god.					
34.	dikofol	115-32-2	12/3 god.		1/3 god.	1/ god.		
35.	perfluorooktan sulfonska kiselina i njezini derivati (PFOS)	1763-23-1	12/3 god.	12/ god.	1/3 god.	1/ god.		
36.	kvinoksifen	124495-18-7	12/3 god.					
37.	dioksini i spojevi poput dioksina ⁶⁾	n/p			1/3 god.	1/ god.		
38.	aklonifen	74070-46-5	12/3 god.					
39.	bifenoks	42576-02-3	12/3 god.					
40.	cibutrin	28159-98-0	12/3 god.	12/ god.				
41.	cipermetrin	52315-07-8	12/3 god.					
42.	diklorvos	62-73-7	12/3 god.					
43.	heksabromociklododekan (HBCDD)	n/p			1/3 god.	1/ god.	1/3 god.	1/ god.
44.	heptaklor i heptaklorepoksid	76-44-8/ 1024-57-3			1/3 god.	1/ god.	1/3 god.	1/ god.
45.	terbutrin	886-50-0	12/3 god.					

2.3 Nadzorni monitoring

2.3.1 Program nadzornog monitoringa

Program nadzornog monitoringa prijelaznih i priobalnih voda za 2022., 2023. i 2024. godinu se nalazi u Prilogu B.3.A i B.3.B.

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

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 2022. – 2024. godina uključena je najmanje po jedna reprezentativna mjerna postaja u svakom vodnom tijelu prijelaznih i priobalnih voda. Neke postaje imaju i dodatne kriterije zbog kojih su uključene u mrežu nadzornog monitoringa, kako slijedi:

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

Reprezentativne mjerne postaje nadzornog monitoringa smještene su:

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

U prvom dijelu ciklusa provedbe Plana upravljanja vodnim područjima 2022.-2027. broj mjernih postaja se ne mijenja, no od 2025. godine se planira povećanje broja mjernih postaja, posebice biološkog monitoringa vezano uz rezultate istraživačkog projekta Revizija tipologije i klasifikacijskog sustava bioloških elemenata kakvoće makrozoobentosa i morskih cvjetnica za prijelazne vode.

Tijekom 2022. godine provodi se nadzorni monitoring u svim vodnim tijelima prijelaznih voda. Fitoplankton (klorofil *a* i sastav zajednica), prateći fizikalno-kemijski elementi kakvoće i specifične onečišćujuće tvari se ispituju na ukupno 28 mjernih postaja. Za utvrđivanje kemijskog stanja u vodi provodi se praćenje na 28 mjernih postaja, dok se prioritetne tvari u bioti i sedimentu ispituju na 25 odnosno 24 mjerne postaje. Lokacije praćenja biote variraju ovisno o dostupnosti biote.

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

Tijekom 2024. godine nastavlja se provedba nadzornog monitoringa u vodnim tijelima priobalnih voda. Fitoplankton (klorofil *a* i sastav zajednica), prateći fizikalno-kemijski elementi kakvoće i specifične

onečišćujuće tvari se ispituju na ukupno 22 mjerne postaje. Za utvrđivanje kemijskog stanja prioritne tvari u vodi, bioti i sedimentu se također ispituju na 22 mjerne postaje. 2024. godine se provodi i nadzorni monitoring kemijskog stanja na devet postaja teritorijalnog mora (Prilog B.3.F.).

Nadzorni monitoring ostalih bioloških elemenata kakvoće provodi se na vodnim tijelima prijelaznih voda tijekom 2022. godine, dok se na vodnim tijelima priobalnih voda provodi tijekom 2023. i 2024. godine. Tijekom 2022. godine monitoring makrozoobentosa se provodi na 12 mjernih postaja prijelaznih voda koje su smještene su na istim lokacijama kao i mjerne postaje fitoplanktona. Makrofita u prijelaznim vodama obuhvaćaju morsku cvjetnicu *Zostera noltii* koja se prati na 10 mjernih postaja. Ribe se ispituju na 39 mjernih postaja. Mjerne postaje za cvjetnice i ribe se nalaze na različitim lokacijama od ostalih postaja, jer ovise o dostupnosti biološkog elementa kakvoće.

Tijekom 2023. godine monitoring makrozoobentosa se provodi na 12 mjernih postaja priobalnih voda koje su također smještene na istim lokacijama kao i mjerne postaje fitoplanktona. Makrofita u priobalnim vodama obuhvaćaju praćenje morske cvjetnice *Posidonia oceanica* i makroalgi. Morske cvjetnice se prate na 22 mjerne postaje, dok se makroalge prate na 16 postaja. Mjerne postaje za cvjetnice, ali i makroalge se nalaze na različitim lokacijama od ostalih postaja jer ovise o dostupnosti biološkog elementa kakvoće.

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

2.3.2 Program monitoringa trendova prioritnih tvari u sedimentu i bioti

Monitoring sedimenta i biote u svrhu utvrđivanja trendova prioritnih tvari u skladu s člankom 35. Uredbe o standardu kakvoće voda se provodi u trogodišnjim ciklusima na većini postaja na kojima se provodi i praćenje sadržaja specifičnih i drugih onečišćujućih tvari u vodi (25 mjernih postaja prijelaznih voda za biotu i 24 za sediment te 38 mjernih postaja priobalnih voda). Provedba monitoringa biote i sedimenta na mjernim postajama prijelaznih voda provodi se u 2022. godini, dok se u prijelaznim vodama provodi tijekom 2023. i 2024. godine (Tablice B.33. i B.34.).

Tablica B. 33 Program nadzornog i operativnog monitoringa za praćenje trendova prioritnih i drugih onečišćujućih tvari u bioti i sedimentu u prijelaznim vodama

R. broj	Šifra mjerne postaje	Naziv mjerne postaje	Naziv vodnog tijela	Tip prijelazne vode	Nadzorni monitoring	Operativni monitoring ES	Operativni monitoring KS	Sediment 2022. godina	Biota 2022. godina
1	60001	FP-P1	P1_3-OM	HR-P1_3	da		da	1	1
2	60002	FP-P2	P2_2-OM	HR-P2_2	da		da	1	1
3	61001	FP-P3	P1_2-NEPa	HR-P1_2	da		da	1	1
4	61002	FP-P4a	P2_2-NEPa	HR-P2_2	da		da	1	1
5	61005	FP-P5c	P2_3-NE	HR-P2_3	da		da	1	1
6	61006	FP-P5b	P2_3-LPPa	HR-P2_3	da		da	1	1
7	62001	FP-P6a	P1_2-CEP	HR-P1_2	da		da	1	1
8	62002	FP-P7	P2_2-CE	HR-P2_2	da		da	1	1
9	62003	FP-P8	P2_3-CE	HR-P2_3	da		da	1	1
10	63001	FP-P9a	P1_2-JA	HR-P1_2	da	da	da	1	1
11	63002	FP-P10	P2_2-JAP	HR-P2_2	da	da	da	1	1
12	64001	FP-P11	P1_3-KR	HR-P1_3	da		da	1	1
13	64004	FP-13b	P2_3-KR	HR-P2_3	da		da	1	1
14	64002	FP-P13	P2_3-KRP	HR-P2_3	da		da	1	1
15	65001	FP-P14	P1_2-ZR	HR-P1_2	da		da	1	1
16	65002	FP-P16a	P2_2-ZR	HR-P2_2	da		da	1	1
17	65003	FP-P16	P2_3-ZRa	HR-P2_3	da		da	1	1
18	66001	FP-P17a	P1_2-RJPa	HR-P1_2	da	da	da		1

R. broj	Šifra mjerne postaje	Naziv mjerne postaje	Naziv vodnog tijela	Tip prijelazne vode	Nadzorni monitoring	Operativni monitoring ES	Operativni monitoring KS	Sediment 2022. godina	Biota 2022. godina
19	66002	FP-P18	P2_2-RJP	HR-P2_2	da	da	da	1	1
20	67001	FP-P19	P1_3-RAP	HR-P1_3	da	da	da	1	1
21	67002	FP-P20	P2_3-RA	HR-P2_3	da	da	da	1	1
22	68001	FP-P21a	P1_2-MIP	HR-P1_2	da	da	da	1	1
23	68002	FP-P22	P2_2-MIb	HR-P2_2	da	da	da	1	1
24	69001	FP-P23	P1_2-DRP	HR-P1_2	da	da	da	1	1
25	69002	FP-P24	P2_2-DR	HR-P2_2	da	da		1	1

Tablica B. 34 Program nadzornog i operativnog monitoringa za praćenje trendova prioritarnih i drugih onečišćujućih tvari u bioti i sedimentu u priobalnim vodama

R. broj	Šifra mjerne postaje	Naziv mjerne postaje	Naziv vodnog tijela	Tip priobalne vode	Nadzorni monitoring	Operativni monitoring ES	Operativni monitoring KS	Sediment i biota 2023. godina	Sediment i biota 2024. godina
1	70001	FP-O48	O312-ZOI a	HR-O3_12	da				1
2	70002	FP-O52a	O312-ZOI a	HR-O3_12	da				1
3	70003	FP-O46	O312-ZOI b	HR-O3_12	da				1
4	70011	FP-O45	O312-PULP	HR-O3_12	da	da	da		1
5	70012	FP-O45a	O312-PULP	HR-O3_12	da	da	da		1
6	70021	FP-O49	O313-LIK	HR-O3_13	da				1
7	70031	FP-O43a	O313-RAZ	HR-O3_13	da		da	1	
8	70041	FP-O37	O313-BAZ	HR-O3_13	da	da	da		1
9	70051	FP-O28a	O413-PAG	HR-O4_13	da		da		1
10	70061	FP-O22a	O413-PZK	HR-O4_13	da				1
11	70062	FP-O24	O413-PZK	HR-O4_13	da	da	da		1
12	70071	FP-O15a	O313-STLP	HR-O3_13	da	da	da	1	
13	70081	FP-O26	O422-SJCD	HR-O4_22	da	da			1
14	70082	FP-O32	O422-SJIP	HR-O4_22	da				1
15	70091	FP-O30	O322-VLK	HR-O3_22	da				1
16	70092	FP-O31	O422-KVC	HR-O4_22	da				1
17	70101	FP-O12	O422-VISa	HR-O4_22	da			1	
18	70111	FP-O42	O423-KVA	HR-O4_23	da				1
19	70121	FP-O39	O323-RIZ	HR-O3_23	da	da		1	
20	70131	FP-O38	O323-RILP	HR-O3_23	da	da	da	1	
21	70141	FP-O35	O323-VIK	HR-O3_23	da		da		1
22	70151	FP-O25	O423-KVJ	HR-O4_23	da				1
23	70161	FP-O21	O423-ŠBP	HR-O4_23	da		da		1
24	70162	FP-O23	O423-KORN	HR-O4_23	da				1
25	70163	FP-O21a	O423-ŠBP	HR-O4_23	da		da		1
26	70171	FP-O14	O323-BSK	HR-O3_23	da			1	
27	70181	FP-O4	O423-MLJK	HR-O4_23	da			1	
28	70182	FP-O9	O423-KORK	HR-O4_23	da		da	1	
29	70183	FP-O2	O423-ELAF	HR-O4_23	da			1	
30	70184	FP-O11	O423-HVK	HR-O4_23	da			1	
31	70191	FP-O34a	O423-KVS	HR-O4_23	da		da		1
32	70201	FP-O17a	O313-MAZ	HR-O3_13	da	da	da	1	
33	70203	FP-O16	O313-TGZ	HR-O3_13	da	da	da	1	
34	70211	FP-O7	O313-NEK	HR-O3_13	da	da		1	
35	70221	FP-O5	O313-MMZ	HR-O3_13	da	da		1	
36	70231	FP-O1	O313-ŽUC	HR-O3_13	da			1	
37	70241	FP-O27	O313-JVE	HR-O3_13	da				1
38	70251	FP-O16a	O313-KZ	HR-O3_13	da	da		1	

2.4 Operativni monitoring

2.4.1 Program operativnog monitoringa

Program operativnog monitoringa prijelaznih i priobalnih voda za 2022., 2023. i 2024. godinu se nalazi u Prilogu B.3.C. i B.3.D.

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

Operativni monitoring se provodi na vodnim tijelima prijelaznih i priobalnih voda za koja je nadzornim monitoringom utvrđeno da nisu u dobrom ekološkom i/ili kemijskom stanju. Monitoring obuhvaća biološke elemente, prateće fizikalno-kemijske elemente i elemente kemijskog stanja u vodenom stupcu i bioti koji bi mogli ukazivati na uzroke nepostizanja barem dobrog stanja.

U 2022. godini se pod operativnim monitoringom ekološkog stanja nalazi ukupno po 21 mjerna postaja vodnih tijela prijelaznih i priobalnih voda. U prijelaznim vodama se na 12 mjernih postaja prate fizikalno-kemijski elementi kakvoće i fitoplankton, na dvije mjerne postaje morske cvjetnice i makrozoobentos te na sedam mjernih postaja ribe. U priobalnim vodama se na svim postajama prate fizikalno-kemijski pokazatelji i fitoplankton.

U 2023. i 2024. godini se u okviru operativnog monitoringa ekološko stanje prati na deset mjernih postaja prijelaznih voda te na 19 mjernih postaja priobalnih voda, na kojima se prate fizikalno-kemijski elementi kakvoće i fitoplankton. 2023. godine se u okviru operativnog monitoringa priobalnih voda makroalge i makrozoobentos prate na tri, dok se 2024. godine makroalge prate na sedam, a makrozoobentos i morske cvjetnice na po jednoj mjernoj postaji priobalnih voda.

Operativni monitoring kemijskog stanja prijelaznih voda u 2022. godini se provodi na 16 mjernih postaja za vodu, 21 za biotu i 18 za sediment. U 2023. i 2024. godini se operativni monitoring kemijskog stanja prijelaznih voda provodi na 24 mjerne postaje u vodi, 21 u bioti i 22 u sedimentu.

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

Operativni monitoring kemijskog stanja priobalnih voda se u 2022. godini provodi na 12 mjernih postaja u vodi, 35 mjernih postaja u bioti i 13 mjernih postaja u sedimentu. U razdoblju 2023. – 2024. se operativni monitoring kemijskog stanja priobalnih voda provodi na 18 mjernih postaja za vodu, 15 postaja za biotu i 20 postaja za sediment.

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

2.4.2 Programi monitoringa u područjima od posebne zaštite voda

Monitoring u područjima podložnima eutrofikaciji

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

Odlukom o određivanju osjetljivih područja („Narodne novine“ br. 79/2022) utvrđena su područja podložna eutrofikaciji, a osim površinskih kopnenih voda, čine ih estuariji, zaljevi i priobalne vode za koje je utvrđeno da imaju lošu izmjenu vode ili koji dobivaju velike količine hranjivih tvari.

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

Monitoring u područjima namijenjenima zaštiti staništa i vrsta

Uredba o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže (N.N. 80/2019) proglašena su područja ekološke mreže u Hrvatskoj, sukladno ekološkoj mreži Europske unije NATURA 2000, a podijeljena su na međunarodno važna područja za ptice te područja važna za ostale divlje svojte i stanišne tipove.

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

Monitoring u područjima voda pogodnih za školjkaše

Za područja voda koje su Odlukom („Narodne novine“ br. 78/2011) određene pogodnima za život i rast školjkaša, donosi se svake godine Plan praćenja kakvoće mora i školjkaša na proizvodnim područjima i područjima za ponovno polaganje živih školjkaša, u skladu sa Zakonom o higijeni hrane i mikrobiološkim kriterijima za hranu („Narodne novine“ br. 83/22). Donošenje i provedba plana je u nadležnosti Uprave za veterinarstvo i sigurnost hrane. Provodi se praćenje toksičnih vrsta fitoplanktona u morskoj vodi i biotoksina u školjkašima na proizvodnim i izlovnim područjima školjkaša. Određivanje sastava fitoplanktonske zajednice odvija se tjedno u razdoblju od travnja do studenog dok se u hladnijem dijelu godine sastav zajednice određuje svaka dva tjedna. Biotoksini se određuju tjedno tijekom cijele godine. U tkivu školjkaša određuju se amnezijski toksini (ASP), okadaična skupina, azaspiracidi, jesotoksini i paralitički toksini (PSP). Plan praćenja je objavljen na mrežnim stranicama ministarstva nadležnog za veterinarstvo i sigurnost hrane, <http://www.veterinarstvo.hr/default.aspx?id=124>.

Monitoring u područjima za kupanje i rekreaciju

Ispitivanje kakvoće voda za kupanje u prijelaznim i priobalnim vodama obuhvaća ispitivanje fizikalnih karakteristika i mikrobioloških pokazatelja koji upućuju na potencijalni rizik od zaraznih bolesti prilikom korištenja mora za rekreaciju. Obrada rezultata analiza kao i ocjena kakvoće voda načinjena je sukladno odredbama Uredbe o kakvoći mora za kupanje („Narodne novine“, broj 73/2008) u koju su prenesene odredbe Direktive 2006/7/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 15. veljače 2006. o upravljanju kakvoćom vode za kupanje. Uredbom se propisuje monitoring i klasifikacija mora za kupanje, upravljanje kakvoćom mora za kupanje i informiranje javnosti o kakvoći mora za kupanje u svrhu očuvanja, zaštite i poboljšanja kvalitete okoliša i zaštite zdravlja ljudi. Mjere upravljanja na morskim plažama provode nadležne županije, a sezona kupanja na pojedinim kupalištima određuje se službenim odlukama županija. Sastavni dio odluke su i ostali podaci npr. kartografski prikazi, podaci za profile voda za kupanje, točke monitoringa kakvoće i sl.

Ispitivanje kakvoće mora za kupanje uključuje terenska opažanja i laboratorijska ispitivanja. Prilikom uzorkovanja bilježe se osnovni meteorološki i hidrološki podaci te podaci vezani uz izgled vode: vidljiva onečišćenja, opažanje o mogućoj prisutnosti cijanobakterija, temperatura vode i zraka i sl. Laboratorijska ispitivanja provode se u ovlaštenim laboratorijima zavoda za javno zdravstvo na području županija u kojima se nalaze utvrđene lokacije kupališta. Laboratoriji zavoda za javno zdravstvo ovlašteni su za obavljanje djelatnosti uzimanja uzoraka i ispitivanje voda na propisane pokazatelje u površinskim vodama. Laboratorijske analize uzoraka uključuju ispitivanje mikrobioloških pokazatelja tj. dviju bakterijskih vrsta - crijevnih enterokoka i *Escherichia coli*. Rezultati se izražavaju kao broj izraslih kolonija (bik/100 ml vode). Rezultate pojedinačnih analiza laboratoriji dostavljaju županijama u roku od sedam dana od završetka analiza.

2.5 Monitoring hidromorfoloških elemenata kakvoće

Monitoring hidromorfoloških elemenata kakvoće u prijelaznim i priobalnim vodama provodi se u okviru nadzornog i operativnog monitoringa i služi za ocjenu ekološkog stanja prijelaznih i priobalnih voda. Sastoji se od monitoringa elemenata:

- morfoloških uvjeta ((i) varijacije dubine, (ii) količina, struktura i sediment dna i (iii) struktura plimne zone),
- plimnog režima ((i) slatkovodni tok u prijelaznim vodama, (ii) smjer prevladavajućih struja u priobalnim vodama i (iii) izloženost valovima).

Ostali ciljevi ovog monitoringa su:

- upravljanje vodnim i pomorskim građevinama,
- razvoj službe sigurnosti plovidbe,
- gospodarenje resursima mora i podmorja te
- integralno upravljanje obalnim područjem.

Za određivanje hidromorfoloških elemenata / pokazatelja kakvoće obavljaju se hidrološka mjerenja, batimetrijska i granulometrijska mjerenja, oceanološka mjerenja (valovi, struje i karakteristike plime), praćenje sastava obale te praćenje stanja vodnih i pomorskih građevina. Osim hidroloških mjerenja koja se provode kontinuirano, ostala mjerenja se provode najmanje jednom u planskom ciklusu.

Zbog svoje specifičnosti i višestrukih ciljeva hidromorfološki monitoring je detaljnije obrađen u cjelini C: PROGRAM HIDROLOŠKOG, HIDROMORFOLOŠKOG I METEOROLOŠKOG MONITORINGA.

2.6 Istraživački monitoring

Analize provedene za potrebe izrade Plana upravljanja vodnim područjima 2022. – 2027. ukazuju na potrebe za dodatnim podacima/informacijama te je potrebno provesti niz dodatnih istraživanja u svrhu tipiziranja i razvoja klasifikacijskih sustava za ocjenu ekološkog potencijala i hidromorfološkog stanja za prijelazne i priobalne vode. Također je potrebno provesti istraživanja u svrhu izrade klasifikacijskog sustava ocjene ekološkog stanja/potencijala za kategoriju slanih jezera koja su u Planu upravljanja vodnim područjima do 2027. preliminarno ocijenjena.

Potrebno je razviti i klasifikacijske sustave za ocjenu stupnja trofije u prijelaznim vodama (uz reviziju postojećeg klasifikacijskog sustava za priobalne vode) i definirati standarde kakvoće za ocjenu kemijskog stanja u sedimentu prijelaznih i priobalnih voda.

Osim razvoja novih klasifikacijskih sustava potrebno je provesti dodatna istraživanja u svrhu novelacije postojećih bioloških sustava klasifikacije za makrozoobentos i morske cvjetnice u prijelaznim vodama te makroalge u priobalnim vodama.

Istraživački monitoring u prijelaznim i priobalnim vodama te slanim jezerima provodi se kroz istraživačke projekte navedene u Tablici B.35.

Tablica B. 35 Istraživački monitoring u prijelaznim i priobalnim vodama u razdoblju 2022. – 2025. godine

Istraživački projekt	Planirano vrijeme provedbe	Ciljevi istraživanja
Razvoj klasifikacijskog sustava ekološkog potencijala za prijelazne i priobalne vode te provedba monitoringa	2024. - 2025.	Tipizacija i razvoj klasifikacijskog sustava za biološke elemente kakvoće i osnovne fizikalno-kemijske pokazatelje. Provedba monitoringa i ocjena ekološkog potencijala prijelaznih i priobalnih voda.
Razvoj klasifikacijskog sustava za hidromorfologiju prijelaznih i priobalnih voda te provedba monitoringa	2024. - 2025.	Tipizacija i razvoj klasifikacijskog sustava za hidromorfološke elemente kakvoće. Provedba monitoringa i ocjena hidromorfološkog stanja prijelaznih i priobalnih voda.
Izrada studije tipologije i klasifikacijskog sustava za ocjenu ekološkog stanja/potencijala za slana jezera te provedba monitoringa	2024. – 2025.	Tipizacija i razvoj klasifikacijskog sustava za biološke elemente kakvoće i osnovne fizikalno-kemijske pokazatelje. Provedba monitoringa i ocjena ekološkog stanja/potencijala slanih jezera.
Revizija tipologije i klasifikacijskog sustava bioloških elemenata kakvoće za makrozoobentos i morske cvjetnice u prijelaznim vodama	2024. – 2025.	Revizija tipologije prijelaznih voda tipa P1 te razvoj odgovarajućeg klasifikacijskog sustava za biološke elemente kakvoće makrozoobentos i morske cvjetnice.
Revizija klasifikacijskog sustava bioloških elemenata kakvoće za makroalge u priobalnim vodama	2024. – 2025.	Provjera osjetljivosti metode na utjecaj dotoka slatke vode u priobalnim vodama.

3. MONITORING STANJA PODZEMNIH VODA

U Planu upravljanja vodnim područjima do 2027. su tijela **podzemnih voda** određena na način koji omogućava ocjenu količinskog i kemijskog stanja podzemnih voda i planiranje mjera koje treba poduzeti za ostvarenje krajnjeg cilja, a to je dobro stanje podzemnih voda kao i njihovu zaštitu. U vodnom području rijeke Dunav izdvojeno je 20, a u Jadranskom vodnom području 13 tijela podzemnih voda. Sva tijela podzemnih voda sastoje se od osnovnih vodnih tijela i to 363 u Dunavskom i 98 u Jadranskom vodnom području. U Tablici 36 je prikazan broj i karakteristike grupiranih tijela podzemnih voda.

Tablica B. 36 Osnovni podaci o grupiranim tijelima podzemnih voda

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

Geotermalne i mineralne vode obuhvaćaju 4.384,6 km² kopnenog teritorija Hrvatske, a najviše izvora i bušotina ima u panonskom dijelu. Izdvojeno je 18 grupiranih tijela geotermalnih i mineralnih voda i to 3 tijela u panonskim naslagama (pijesci, pješčenjaci srednjeg i gornjeg Panona) te 15 u predkenozojskim naslagama (raspućanim karbonatima ili/i magmatskim/metamornim stijenama). Njih 16 je smješteno na području Panonskog bazena, jedno vodno tijelo na području Istre i jedno na području unutar njih Dinarida.

Monitoring stanja podzemnih voda, uključujući geotermalne i mineralne vode, obuhvaća pokazatelje potrebne da se utvrdi kemijsko i količinsko stanje tijela podzemnih voda.

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

Određene su nadzorne mjerne postaje u svim zonama opskrbe vodom za ljudsku potrošnju. Na ovim postajama je proširen monitoring na nove pokazatelje sadržane u Direktivi o kvaliteti vode namijenjene za ljudsku potrošnju, koji se ispituju u svakom podzemnom vodnom tijelu. Namjera je dobiti podatke na temelju kojih bi se procijenio rizik i upravljalo rizikom u slivu vodozahvata, odnosno smanjilo opterećenje koje uzrokuje onečišćenje ili rizik od onečišćenja podzemnih vodnih tijela koja se koriste za vodoopskrbu, bilo javnog ili lokalnog tipa. Na mreži operativnih mjernih postaja u zonama vodoopskrbe koje su u riziku neusklađenosti sa zdravstvenom ispravnošću vode za ljudsku potrošnju ispituju se pokazatelji koji uzrokuju rizik.

U 2024. godini započinje provedba istraživačkog monitoringa kemijskog i količinskog stanja geotermalnih i mineralnih voda na 39 mjernih postaja, s dinamikom monitoringa jednom u tri godine, osim mjerne postaje na Istarskom podzemnom vodnom tijelu, gdje se uspostavlja godišnja dinamika monitoringa zbog utvrđenog lošeg stanja radi snižavanja temperature.

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

U novom planskom ciklusu planira se unaprjeđenje monitoringa s ciljem: (i) pouzdanijeg praćenja utjecaja klimatskih promjena na količinsko i kemijsko stanje podzemnih voda, (ii) određivanja metabolita pesticida, farmaceutskih spojeva i PFAS tvari u podzemnim vodama, (iii) dopune monitoringa količinskog stanja u tijelima podzemnih voda čiji podzemni tokovi prelaze granicu zemlje te (iv) dopune monitoringa razina podzemnih voda u otvorenim vodonosnicima na području poplavnih šuma.

3.1 Elementi kemijskog stanja

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

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

Uzorkovanje i pohrana uzoraka za kemijske analize se obavljaju prema hrvatskim normama: Smjernice za uzorkovanje podzemnih voda (HRN ISO 5667-11) i Smjernice za čuvanje uzoraka i rukovanje uzorcima (HRN ISO 5667-3). Za uzorkovanja i ispitivanja koriste se metode akreditirane kod Hrvatske akreditacijske agencije sukladno normi HRN EN ISO/IEC 17025 (Opći zahtjevi za osposobljenost ispitnih i umjernih laboratorija), odnosno, ako su primijenjene druge metode osim onih akreditiranih, iste moraju biti dokumentirane i validirane u skladu s normom HRN EN ISO/IEC 17025 ili drugim jednakovrijednim međunarodno priznatim normama. Uzorkovanje i konzerviranje uzoraka geotermalnih i mineralnih voda obavlja se prema metodologiji opisanoj u Studiji Hrvatskog geološkog Instituta, Zagreb, 2020. „Delineacija i karakterizacija tijela geotermalnih podzemnih voda“, a koja se temelji na radu Arnórsson, et al., 2006. Sampling and analysis of geothermal fluids.

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

B.37. Nadzorni monitoring elemenata kemijskog stanja geotermalnih i mineralnih voda provodi se jednom u tri godine, a operativni monitoring jednom godišnje (Tablica B.38).

Tablica B. 37 Pokazatelji kemijskog stanja podzemnih voda i godišnja učestalost ispitivanja

Pokazatelj	Učestalost ispitivanja u nadzornom monitoringu	Učestalost ispitivanja u operativnom monitoringu
elementi kemijskog stanja		
nitriti (mg/l NO ₂)	4/ god. - 6/ god.	4/ god. - 12/ god.
aktivne tvari u pesticidima (sredstva za zaštitu bilja i biocidi u skladu s propisima o dopuštenim aktivnim tvarima u njima)		
organoklorovi pesticidi (α HCH, β HCH, γ HCH, δ HCH, heptaklor, heptaklorepoksid, metoksiklor) (μg/l)	4/ god. - 6/ god.	4/ god. - 6/ god.
organoklorovi pesticidi (4,4 DDT, 2,4 DDT, 4,4 DDE, 4,4 DDD, HCB) (μg/l)	4/ god.	4/ god. - 6/ god.
organoklorovi pesticidi (endosulfan) (μg/l)	4/ god.	4/ god.
ciklodienski pesticidi (aldrin) (μg/l)	4/ god. - 6/ god.	4/ god. - 6/ god.
ciklodienski pesticidi (dieldrin, endrin, izodrin) (μg/l)	4/ god.	4/ god.
organofosforni pesticidi (dimetoat, pirimifos-metil, klorvenvifos, klorpirifos (klorpirifos-etil), klorpirifos-metil, ometoat, pirimifos-etil, glifosat) (μg/l)	4/ god. - 6/ god.	4/ god. - 6/ god.
triazinski pesticidi (atrazin, simazin, terbutilazin)	4/ god. - 6/ god.	4/ god. - 12/ god.
kloracetamidi (acetoklor, s-metolaklor) (μg/l)	4/ god.	4/ god.
specifične onečišćujuće tvari		
arsen (μg/l)	4/ god. - 12/ god.	4/ god. - 12/ god.
kadmij (μg/l)	4/ god. - 12/ god.	4/ god. - 12/ god.
olovo (μg/l)	4/ god. - 12/ god.	4/ god. - 12/ god.
živa (μg/l)	4/ god. - 12/ god.	4/ god. - 12/ god.
amonij (mg/l NH ₄)	4/ god. - 6/ god.	4/ god. - 12/ god.
kloridi (mg/l)	4/ god. - 6/ god.	4/ god. - 6/ god.
sulfati (mg/l)	4/ god. - 6/ god.	4/ god. - 6/ god.
ortofosfati (mg/l P)	4/ god. - 6/ god.	4/ god. - 12/ god.
nitriti (mg/l NO ₂)	4/ god. - 6/ god.	4/ god. - 12/ god.
ukupni fosfor (mg/l P)	4/ god. - 6/ god.	4/ god. - 12/ god.
trikloretilen (μg/l)	4/ god. - 6/ god.	4/ god. - 12/ god.
tetrakloretilen (μg/l)	4/ god. - 6/ god.	4/ god. - 12/ god.
el. vodljivost (μS/cm)	4/ god. - 6/ god.	6/ god. - 12/ god.

Tablica B. 38 Pokazatelji kemijskog stanja mineralnih i geotermalnih voda i godišnja učestalost ispitivanja

Pokazatelj	Učestalost ispitivanja u nadzornom monitoringu	Učestalost ispitivanja u operativnom monitoringu
osnovni fizikalno-kemijski pokazatelji		
temperatura °C	1/ 3 god.	1/ god.
el. vodljivost (µS/cm)	1/ 3 god.	1/ god.
nitriti (mg/l NO ₂)	1/ 3 god.	1/ god.
aktivne tvari u pesticidima (sredstva za zaštitu bilja i biocidi u skladu s propisima o dopuštenim aktivnim tvarima u njima)		
organoklorovi pesticidi (heptaklor, heptaklorepoksid, metoksiklor) (µg/l)	1/ 3 god.	1/ god.
triazinski pesticidi (atrazin, simazin, terbutilazin)	1/ 3 god.	1/ god.
specifične onečišćujuće tvari		
trikloretilen (µg/l)	1/ 3 god.	1/ god.
tetrakloretilen (µg/l)	1/ 3 god.	1/ god.

Osim pokazatelja za koje su u Uredbi o standardu kakvoće voda propisani standardi kakvoće, u okviru nadzornog i operativnog monitoringa prate se osnovni i dodatni pokazatelji sadržani u Prilogu 6. Uredbe o standardu kakvoće voda za koje nisu propisani standardi i granične vrijednosti, ostali pokazatelji izabrani temeljem analize rezultata dosadašnjeg monitoringa, kao i pokazatelji iz Direktive o kvaliteti vode namijenjene za ljudsku potrošnju – DWD (Tablica B.39). U geotermalnim i mineralnim vodama to su pokazatelji koji ukazuju na utjecaj onečišćenja i pokazatelji značajni za zaštitu svih oblika korištenja voda (Tablica B.40).

Tablica B. 39 Dodatni pokazatelji u podzemnim vodama i godišnja učestalost ispitivanja

Pokazatelj	Pokazatelj iz DWD	Učestalost ispitivanja u nadzornom monitoringu	Učestalost ispitivanja u operativnom monitoringu
osnovni fizikalno-kemijski pokazatelji			
temperatura °C		4/ god. - 6/ god.	6/ god. - 12/ god.
pH	+	4/ god. - 6/ god.	6/ god. - 12/ god.
redoks potencijal (mV)		4/ god. - 6/ god.	6/ god. - 12/ god.
ukupne suspendirane tvari		4/ god.	
alkalitet (mg/l CaCO ₃)		4/ god. - 6/ god.	6/ god. - 12/ god.
ukupna tvrdoća (mg/l CaCO ₃)		4/ god. - 6/ god.	6/ god. - 12/ god.
mutnoća (NTU)	+	4/ god. - 6/ god.	6/ god. - 12/ god.
otopljeni kisik (mg/l O ₂)	+	4/ god. - 6/ god.	6/ god. - 12/ god.
KPK Mn (mgO ₂ /l)		4/ god. - 6/ god.	6/ god. - 12/ god.
ukupni organski ugljik (TOC) (mg/l C)	+	4/ god. - 6/ god.	4/ god. - 12/ god.
ukupni dušik (mg/l N)		4/ god. - 6/ god.	4/ god. - 12/ god.
ioni			
kalcij (mg/l)	+	4/ god. - 6/ god.	4/ god. - 6/ god.
magnezij (mg/l)	+	4/ god. - 6/ god.	4/ god. - 6/ god.
natrij (mg/l)	+	4/ god. - 6/ god.	4/ god. - 6/ god.
kalij (mg/l)	+	4/ god. - 6/ god.	4/ god. - 6/ god.
cijanidi (mg/l)	+	4/ god. - 6/ god.	4/ god. - 6/ god.
fluoridi (mg/l)	+	4/ god. - 6/ god.	4/ god. - 6/ god.
bromati (mg/l)	+	4/ god. - 6/ god.	4/ god. - 6/ god.
hidrogenkarbonati (mg/l)		4/ god. - 6/ god.	4/ god. - 6/ god.
mikrobiološki pokazatelji			

Pokazatelj	Pokazatelj iz DWD	Učestalost ispitivanja u nadzornom monitoringu	Učestalost ispitivanja u operativnom monitoringu
ukupni broj koliformnih bakterija (broj/100 ml)	+	4/ god. - 6/ god.	4/ god. - 12/ god.
broj fekalnih koliforma (broj/100 ml)		4/ god. - 6/ god.	4/ god. - 12/ god.
broj fekalnih streptokoka - crijevni enterokoki (broj/100 ml)	+	4/ god. - 6/ god.	4/ god. - 12/ god.
broj aerobnih bakterija (22°C) (broj/1 ml)	+	4/ god. - 6/ god.	4/ god. - 12/ god.
broj aerobnih bakterija (36°C) (broj/1 ml)		4/ god. - 6/ god.	4/ god. - 12/ god.
<i>Clostridium perfringens</i> , uključujući spore (broj/100 ml)	+	4/ god.	4/ god. - 6/ god.
<i>Escherichia coli</i> (broj/100 ml)	+	4/ god. - 6/ god.	4/ god. - 12/ god.
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (broj/100 ml)		4/ god. - 12/ god.	4/ god. - 12/ god.
onečišćujuće tvari			
željezo (µg/l)	+	4/ god. - 12/ god.	4/ god. - 12/ god.
mangan (µg/l)	+	4/ god. - 12/ god.	4/ god. - 12/ god.
bakar (µg/l)	+	4/ god. - 12/ god.	4/ god. - 12/ god.
cink (µg/l)		4/ god. - 6/ god.	4/ god. - 6/ god.
krom (µg/l)	+	4/ god. - 12/ god.	4/ god. - 12/ god.
nikal (µg/l)		4/ god. - 12/ god.	4/ god. - 12/ god.
aluminij (µg/l)	+	4/ god. - 12/ god.	4/ god. - 12/ god.
barij (µg/l)		4/ god. - 6/ god.	4/ god.
berilij (µg/l)		4/ god.	4/ god.
vanadij (µg/l)		4/ god.	4/ god.
antimon (µg/l)	+	4/ god. - 6/ god.	4/ god. - 12/ god.
bor (µg/l)	+	4/ god. - 6/ god.	4/ god. - 12/ god.
selen (µg/l)	+	4/ god. - 6/ god.	4/ god. - 12/ god.
uranij (µg/l)	+	4/ god. - 6/ god.	4/ god. - 12/ god.
azitromicin, eritromicin (µg/l)		4/ god.	4/ god. - 6/ god.
sulfametoksazol (µg/l)		4/ god.	4/ god.
torasemid (µg/l)		4/ god.	4/ god.
azitromicin-N-dezmetilazitromicin (µg/l)		4/ god.	4/ god.
memantin (µg/l)		4/ god.	4/ god.
varfarin (µg/l)		4/ god.	4/ god.
karbamazepin (µg/l)		4/ god.	4/ god.
lakohlapljivi halogenirani ugljikovodici (1,1,1-trikloretan, tetraklormetan (tetraklorugljik), diklormetan, triklormetan (kloroform), heksaklorbutadien) (µg/l)		4/ god. - 6/ god.	4/ god. - 6/ god.
lakohlapljivi halogenirani ugljikovodici (1,2-dikloretan, vinil klorid, trihalometani ukupni) (µg/l)	+	4/ god. - 6/ god.	4/ god. - 6/ god.
epiklorhidrin (µg/l)	+	4/ god. - 6/ god.	4/ god. - 6/ god.
lakohlapljivi aromatski ugljikovodici (benzen) (µg/l)	+	4/ god. - 6/ god.	4/ god. - 6/ god.
polciklički aromatski ugljikovodici (PAH: benzo(a)piren, benzo(b)fluoranten, benzo(k)fluoranten, benzo(ghi)perilen, indeno(1,2,3-cd)piren) (µg/l)	+	4/ god. - 6/ god.	4/ god. - 6/ god.
akrilamid (µg/l)	+	4/ god. - 6/ god.	4/ god. - 6/ god.
bisfenol A (µg/l)	+	4/ god. - 6/ god.	4/ god. - 6/ god.
lakohlapljivi aromatski ugljikovodici (ksilen ukupni, toluen) (µg/l)	+		4/ god.

Tablica B. 40 Dodatni pokazatelji u geotermalnim i mineralnim vodama i godišnja učestalost ispitivanja

Pokazatelj	Učestalost ispitivanja u nadzornom monitoringu	Učestalost ispitivanja u operativnom monitoringu
osnovni fizikalno-kemijski pokazatelji		
pH	1/ 3 god.	1/ god.
redoks potencijal (mV)	1/ 3 god.	1/ god.
otopljeni kisik (mg/l O ₂)	1/ 3 god.	1/ god.
suhi ostatak ukupni 105°C (mg/l)	1/ 3 god.	1/ god.
suhi ostatak ukupni 180°C (mg/l)	1/ 3 god.	1/ god.
kemijski pokazatelji		
kalcij (mg/l)	1/ 3 god.	1/ god.
magnezij (mg/l)	1/ 3 god.	1/ god.
natrij (mg/l)	1/ 3 god.	1/ god.
kalij (mg/l)	1/ 3 god.	1/ god.
litij otopljeni (mg/l)	1/ 3 god.	1/ god.
kloridi (mg/l)	1/ 3 god.	1/ god.
sulfati (mg/l)	1/ 3 god.	1/ god.
fluoridi (mg/l)	1/ 3 god.	1/ god.
bromidi (mg/l)	1/ 3 god.	1/ god.
hidrogenkarbonati (mg/l)	1/ 3 god.	1/ god.
silikati (mgSiO ₂ /l)	1/ 3 god.	1/ god.
ukupni dušik (TN) (mgN/l)	1/ 3 god.	1/ god.
ukupni anorganski ugljik (TIC) (mgC/l)	1/ 3 god.	1/ god.
ukupni organski ugljik (TIC) (mgC/l)	1/ 3 god.	1/ god.
sumporovodik (mg H ₂ S/l)	1/ 3 god.	1/ god.
specifične onečišćujuće tvari		
diklormetan	1/ 3 god.	1/ god.
tetrakloretilen	1/ 3 god.	1/ god.
izotopni pokazatelji		
stabilni izotopi kisika - 18 (%)	1/ 3 god.	1/ god.
stabilni izotopi vodika - 2 (%)	1/ 3 god.	1/ god.
izotop ugljika - 14 (%)	1/ 3 god.	1/ god.
izotop ugljika - 13 (%)	1/ 3 god.	1/ god.
izotopi sumpora - 34 (%)	1/ 3 god.	1/ god.

3.2 Elementi količinskog stanja

Elementi za ocjenu količinskog stanja tijela podzemnih, geotermalnih i mineralnih voda su:

- razina vode i
- izdašnost.

Tablica B. 41 Elementi količinskog stanja u podzemnim vodama i učestalost ispitivanja

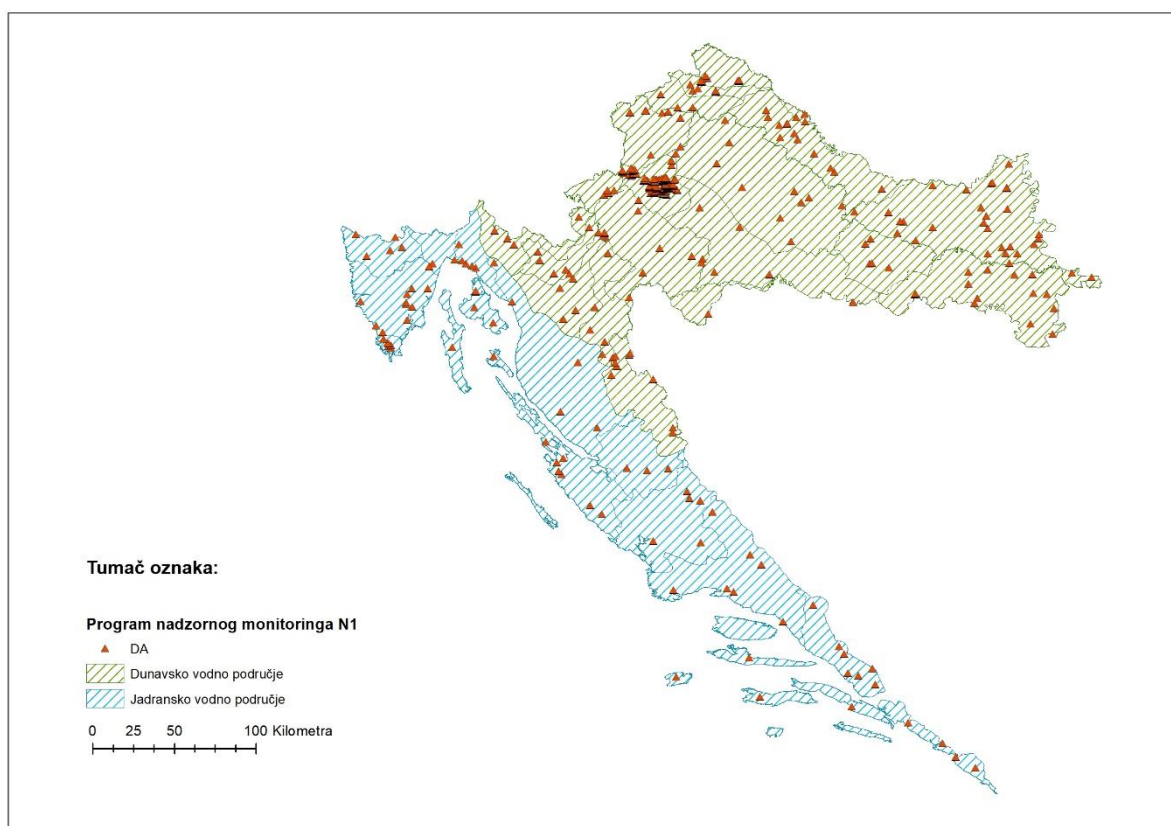
Element količinskog stanja	Vodonosnici	Učestalost ispitivanja u nadzornom monitoringu	Učestalost ispitivanja u operativnom monitoringu
Podzemne vode			
razina podzemne vode	aluvijalni	2 / tjedno	1 / dnevno
	krški	-	-
izdašnost	aluvijalni	-	-
	krški	1 / tjedno	1 / dnevno
Mineralne i geotermalne vode			
razina podzemne vode ili hidrostatski tlak		1 / 3 god.	1 / god.
izdašnost		1 / 3 god.	1 / god.

3.3 Nadzorni monitoring

3.3.1 Program nadzornog monitoringa u podzemnim vodama

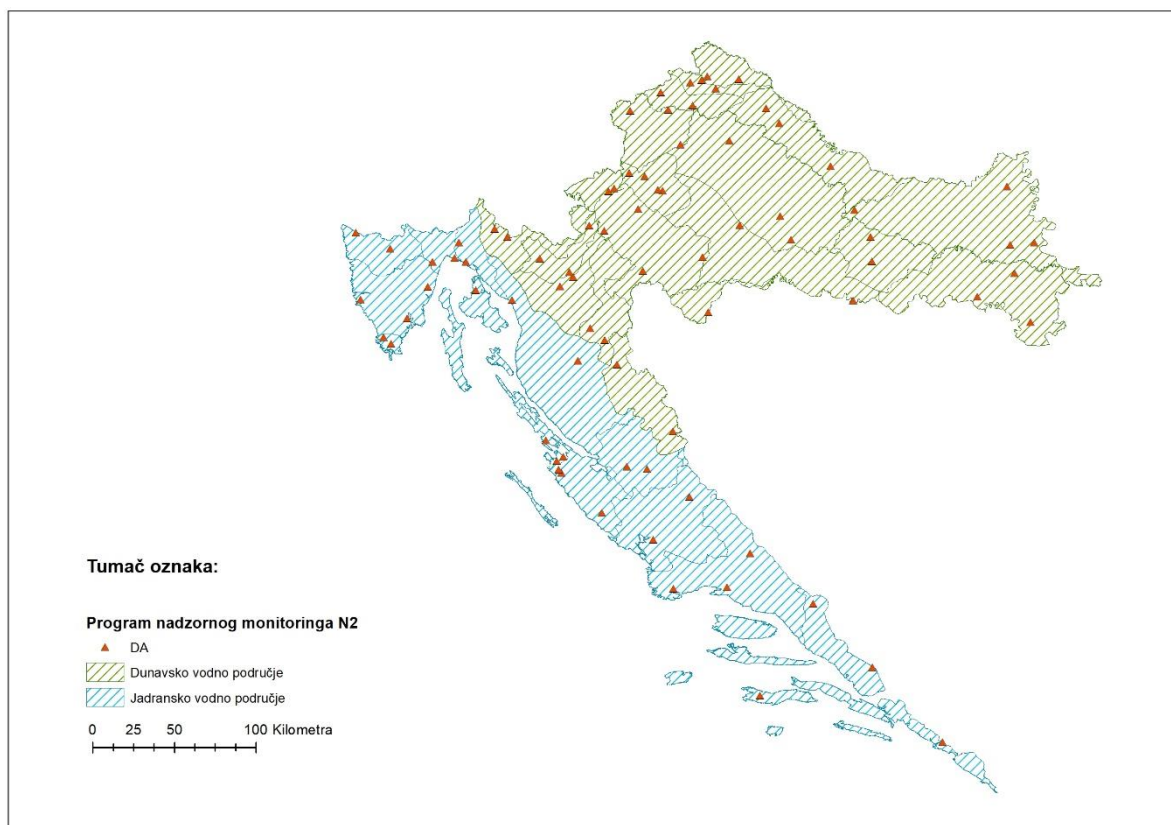
Program nadzornog monitoringa kemijskog stanja podzemnih voda za 2022., 2023. i 2024. godinu se nalazi u Prilogu B.4.

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



Slika B. 9 Mjerne postaje nadzornog monitoringa N1 u podzemnim vodama u razdoblju 2022. – 2024. godina

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



Slika B. 10 Mjerne postaje nadzornog monitoringa N2 u podzemnim vodama u razdoblju 2022. – 2024. godina

Za potrebe izvješćivanja u Centralni depozitorij podataka WISE – EIONET izdvojeno je 60 mjernih postaja (Tablica B.42).

Tablica B. 42 Raspored postaja nadzornog monitoringa u podzemnim vodama prema vodnim područjima / podslivovima

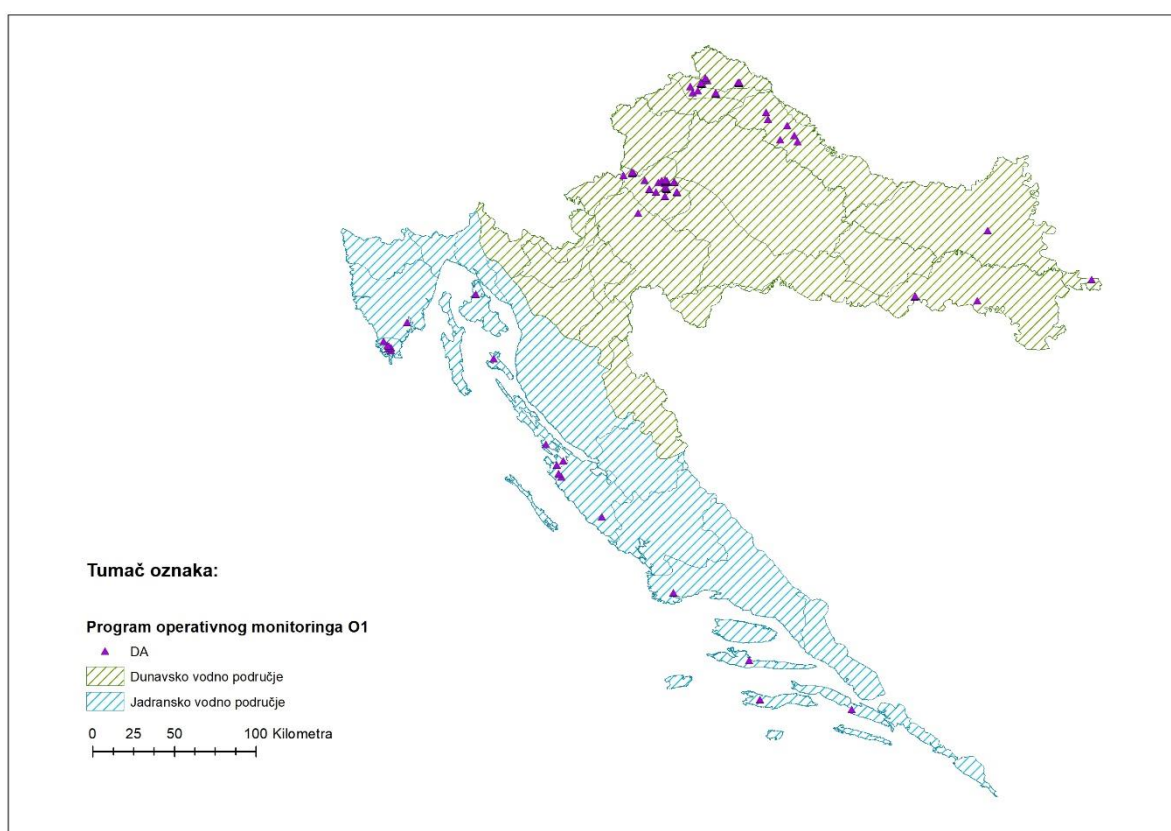
Vodno područje / podsliv	Broj postaja	Broj postaja WISE - EIONET
Vodno područje rijeke Dunav, podsliv rijeka Drave i Dunava (aluvijalni vodonosnik)	68	13
Vodno područje rijeke Dunav, podsliv rijeke Save (aluvijalni i krški vodonosnik)	248	26
Jadransko vodno područje (krški vodonosnik)	78	21
UKUPNO	394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

3.4 Operativni monitoring

3.4.1 Program operativnog monitoringa u podzemnim vodama

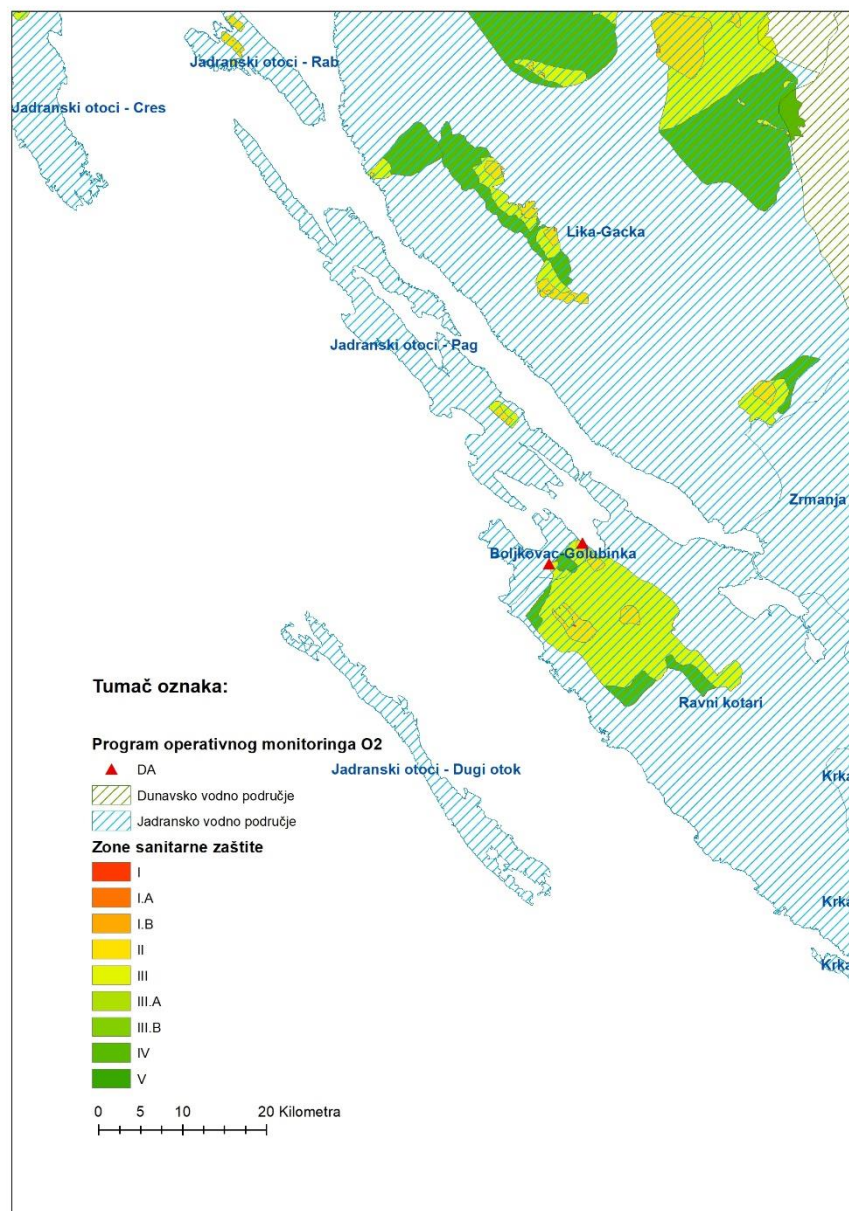
Program operativnog monitoringa kemijskog stanja podzemnih voda za 2022., 2023. i 2024. godinu se nalazi u Prilogu B.4.

Operativni monitoring O1 je uspostavljen u prethodnom planskom razdoblju na mjernim postajama na kojima nije postignuto dobro kemijsko stanje ili je ustanovljen rizik za dobro kemijsko stanje, kao i na mjernim postajama na kojima su utvrđene koncentracije onečišćujućih tvari iznad ili blizu standarda kakvoće odnosno graničnih vrijednosti podzemnih voda (više od 75% standarda kakvoće / graničnih vrijednosti podzemnih voda) te na kojima je utvrđen značajan i rastući trend koncentracija onečišćujućih tvari. Ovaj monitoring se provodi na ukupno 80 mjernih postaja (Slika B.11).



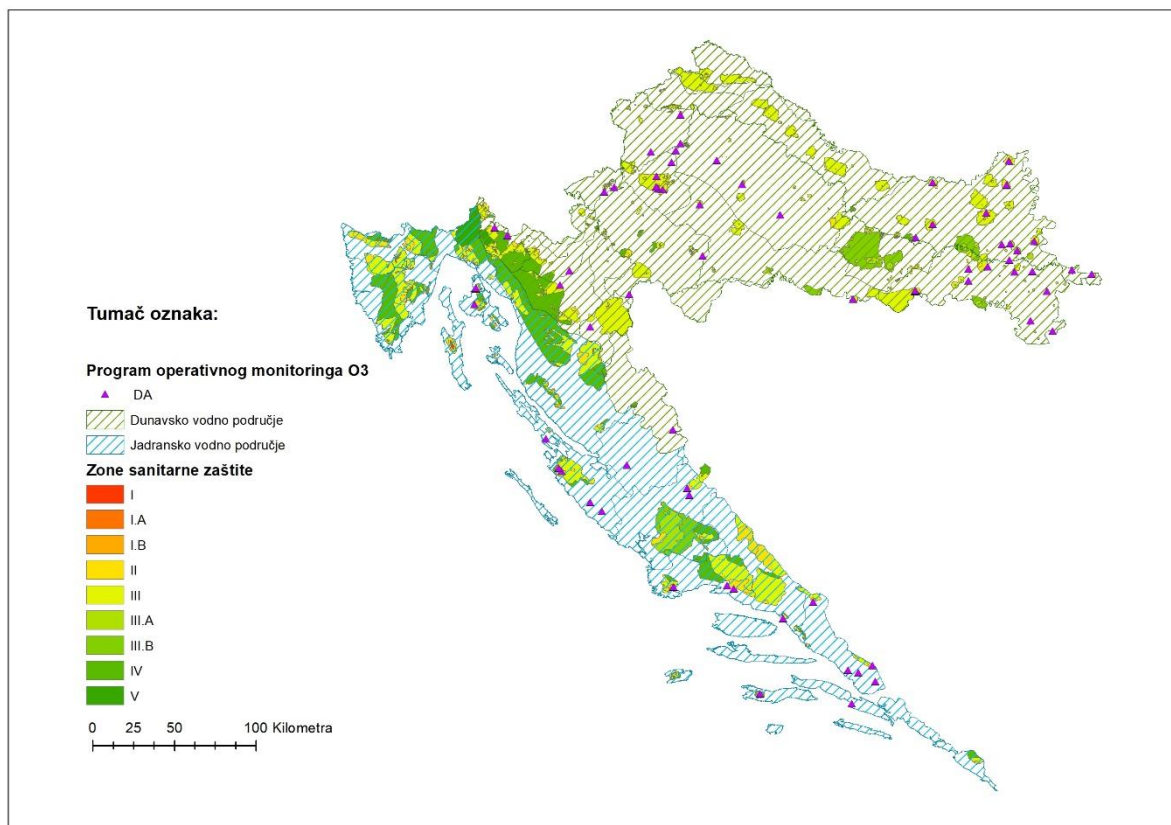
Slika B. 11 Mjerne postaje operativnog monitoringa O1 u podzemnim vodama u razdoblju 2022. – 2024. godina

Novi operativni monitoring O2 je uspostavljen na mjernim postajama prema kriterijima: (i) podzemno vodno tijelo u lošem kemijskom stanju i/ili u riziku nepostizanja dobrog kemijskog stanja i (ii) zona javne ili lokalne vodoopskrbe u riziku neusklađenosti sa zdravstvenom ispravnošću vode za ljudsku potrošnju (Slika B.12). Prema Planu upravljanja vodnim područjima 2016. - 2022. godina to je samo podzemno vodno tijelo Boljkovac-Golubinka, na kojemu se prate svi pokazatelji lošeg stanja i rizika, prema frekvenciji operativnog monitoringa.



Slika B. 12 Mjerne postaje operativnog monitoringa O2 u podzemnim vodama u razdoblju 2022. – 2024. godina

Novi operativni monitoring O3 (Slika B.13) uspostavljen je u podzemnim vodnim tijelima koja su: (i) u dobrom stanju i nisu u riziku nepostizanja dobrog stanja i (ii) u zoni javne ili lokalne vodoopskrbe u riziku neusklađenosti sa zdravstvenom ispravnošću vode za ljudsku potrošnju. U zonama opskrbe u riziku izabrane su dvije do tri mjerne postaje, ukupno 71 mjerna postaja, na kojima se dodatno ispituju pokazatelji koji uzrokuju rizik neusklađenosti sa zdravstvenom ispravnošću vode za piće.



Slika B. 13 Mjerne postaje operativnog monitoringa O3 u podzemnim vodama u razdoblju 2022. – 2024. godina

3.4.2 Programi monitoringa u područjima od posebne zaštite voda

Monitoring u ranjivim područjima

Na područjima koja su Odlukom o određivanju ranjivih područja u Republici Hrvatskoj („Narodne novine“ 130/2012) određena kao područja ranjiva na nitrata određeno je ukupno 125 mjernih postaja podzemnih voda nadzornog monitoringa, od kojih je 41 postaja operativnog monitoringa. Temeljem rezultata projekta „Utjecaj poljoprivrede na onečišćenje površinskih i podzemnih voda u Republici Hrvatskoj“ (Romić i sur., 2014.) određene su dodatne 84 postaje smještene u potencijalno ranjivim područjima, koje su također u mreži nadzornog i operativnog monitoringa. Ispituju se nitrati učestalošću 4 do 12 puta godišnje.

3.5 Monitoring količinskog stanja

Količinsko stanje podzemnih voda ocjenjuje se u odnosu na razine podzemnih voda, protoke površinskih vodnih tijela s neposrednim kontaktom s podzemnim vodnim tijelima, izdašnosti izvora te kratkoročne i dugoročne promjene u prihranjivanju. Za ocjenu količinskog stanja koriste se podaci o razinama podzemnih voda, podaci o protocima i klimatološki podaci iz baza podataka Državnog hidrometeorološkog zavoda te podaci o zahvaćenim količinama podzemnih voda iz registra javnih isporučitelja vodnih usluga i za razne druge namjene iz baze podataka Hrvatskih voda.

Za praćenje količinskog stanja podzemnih vodnih tijela koriste se podaci iz postojeće mreže piezometara. Pri tome se izbjegavaju piezometri koji se nalaze na neposrednom utjecajnom području crpilišta podzemne vode, pošto nisu reprezentativni za praćenje stanja cijelog grupiranog vodnog tijela podzemne vode, već isključivo lokalnog stanja. Prema potrebi se opažачka mreža dopunjava u područjima gdje nije uspostavljeno motrenje razina podzemnih voda, posebice u kršu.

Ovaj postojeći program monitoringa potrebno je proširiti u tijelima podzemnih voda:

- gdje su površinske vode povezane s podzemnim vodama te gdje su ekosustavi ovisni o podzemnim vodama, a nema dovoljno podataka o razinama i protocima,
- koja su u riziku da neće udovoljiti ciljevima zaštite podzemnih voda, kako bi se pouzdanije ocijenio utjecaj crpljenja i snižavanja razine podzemnih voda i
- u vodnim tijelima koja prelaze državnu granicu radi točnije procjene prekograničnih hidrogeoloških karakteristika i odnosa.

Monitoring količinskog stanja podzemnih voda je zbog svoje specifičnosti detaljno obrađen u cjelini C: PROGRAM HIDROLOŠKOG, HIDROMORFOLOŠKOG I METEOROLOŠKOG MONITORINGA.

3.6 Istraživački monitoring

Provedba istraživačkog monitoringa je u Planu upravljanja vodnim područjima do 2027. predviđena programom dopunskih mjera, s ciljem pouzdanije procjene stanja i rizika i izbora odgovarajućih mjera za sljedeća planska razdoblja. Planirana su istraživanja elemenata za koja je ustanovljeno da se ne raspolaže s dovoljno podataka za pouzdanu ocjenu količinskog i kemijskog stanja, posebno u tijelima geotermalnih i mineralnih voda za koje do sada nije obavljeno motrenje i gdje se tek treba uspostaviti redovan monitoring. Također se planira provedba istraživačkog monitoringa metabolita pesticida, farmaceutskih spojeva i PFAS tvari, provedba istraživačkog monitoringa gdje su podzemna vodna tijela povezana sa kopnenim i vodenim ekosustavima ovisnim o podzemnim vodama, kao i prekograničnim podzemnim vodnim tijelima, te provedba istraživačkog monitoringa utjecaja klimatskih promjena na kemijsko i količinsko stanje podzemnih voda.

Istraživački monitoring u podzemnim vodama provodi se kroz istraživačke projekte navedene u Tablici 43.

Tablica B. 43 Istraživački monitoring u podzemnim vodama u razdoblju 2022. – 2025. godina

Istraživački projekt	Planirano vrijeme provedbe	Ciljevi istraživanja
Unaprjeđenje metodologije i kriterija za ocjenu kemijskog i količinskog stanja s obzirom na ekosustave ovisne o podzemnim vodama i provedba istraživačkog monitoringa	2024. – 2025.	Dopuna monitoringa kvalitete i kvantitete, kao i dopuna metodologije u dijelu koji se odnosi na ekosustave ovisne o podzemnim vodama, u svrhu provedbe Testa ekosustava povezanih s podzemnim vodama radi ocjene kemijskog i količinskog stanja podzemnih voda.
Unaprjeđenje metodologije i kriterija za ocjenu kemijskog i količinskog stanja geotermalnih i mineralnih voda, te daljnje unaprjeđenje prijedloga monitoringa za geotermalne i mineralne vode	2024.	Određivanje programa monitoringa geotermalnih i mineralnih voda kroz provedbu istraživačkog monitoringa, te razvoj kriterija za ocjenjivanje kemijskog i količinskog stanja geotermalnih i mineralnih voda.
Dopuna monitoringa podzemnih voda s ciljem pouzdanijeg praćenja utjecaja klimatskih promjena na količinsko i kemijsko stanje podzemnih voda	2024.	Definiranje utjecaja klimatskih promjena na količinsko i kemijsko stanje, te dopuna monitoringa kvalitete i kvantitete s boljim indikatorima praćenja promjene izazvane klimatskim promjenama.
Dopuna monitoringa količinskog stanja u tijelima podzemnih voda čiji podzemni tokovi prelaze granicu zemlje	2024. – 2025.	Dopuna monitoringa kvantitete u praćenju razina podzemnih voda i protoka na izvorištima u kršu, u svrhu praćenja količinskog stanja na prekograničnim podzemnim vodnim tijelima.
Istraživački monitoring razina podzemnih voda u otvorenim vodonosnicima na području poplavnih šuma	2024. – 2025.	Dopuna monitoringa kvantitete s obzirom na osjetljivi ekosustav poplavnih šuma u otvorenim vodonosnicima radi preciznije provedbe Testa ekosustava povezanih sa podzemnim vodama u svrhu ocjene količinskog stanja podzemnih voda.
Određivanje metabolita pesticida, farmaceutskih spojeva i PFAS tvari u podzemnim vodama i provedba istraživačkog monitoringa	2024. – 2025.	Dopuna monitoringa kvalitete u svrhu utvrđivanja novih tvari koji ulaze u Priloge Direktive o zaštiti podzemnih voda od onečišćenja i pogoršanja kakvoće 2024. godine.

3.6.1 Program istraživačkog monitoringa kemijskog stanja u geotermalnim i mineralnim vodama

Program istraživačkog monitoringa kemijskog stanja geotermalnih i mineralnih voda od 2024. do 2027. godine se nalazi u Prilogu B.5.A.

U svrhu uspostavljanja nadzornog i operativnog monitoringa kemijskog stanja mineralnih i geotermalnih voda, a budući da se radi o kompleksnom i osjetljivom monitoringu zbog specifičnih karakteristika geotermalnih i mineralnih vodnih tijela (visokih tlakova i temperatura), u 2024. godini će započeti istraživački monitoring u okviru planirane studije „Unapređenje metodologije i kriterija za ocjenu kemijskog i količinskog stanja geotermalnih i mineralnih voda, te daljnje unapređenje prijedloga monitoringa za geotermalne i mineralne vode“.

Istraživački monitoring se provodi na 39 mjernih postaja (Slika B.14), planiranom dinamikom mjerenja jednom u tri godine. Provodi se na svim geotermalnim i mineralnim vodnim tijelima najmanje na jednoj točki opažanja, a to su:

- geotermalni izvori koji se uglavnom koriste za balneologiju i rekreaciju (bušotine pod koncesijom),
- četiri sub-termalna izvora u kojima se temperature kreću od 22,5 do 32,8 °C (za moguću daljnju karakterizaciju geotermalnih vodnih tijela u plićim horizontima),
- četiri monitoring postaje mineralnih voda (izvori ili bušotine korištene ili se koriste za flaširanje mineralnu vodu).

Na mornoj postaji smještenoj na podzemnom vodnom tijelu JGTN-6 - Istarsko učestalost ispitivanja je jednom godišnje, budući da se radi o podzemnom vodnom tijelu u lošem stanju zbog snižavanja temperature. Ova postaja je kandidat za operativni monitoring kemijskog stanja.

Ispituju se osnovni i dodatni pokazatelji kemijskog stanja za koje su u Prilogu 6. Uredbe o standardu kakvoće voda propisani standardi kakvoće i granične vrijednosti specifičnih onečišćujućih tvari, kao i pokazatelji koji ukazuju na utjecaj onečišćenja i pokazatelji značajni za zaštitu svih oblika korištenja voda. Propisani fizikalni pokazatelji promjena temperature i promjena električne vodljivosti upućuju na prekomjerno korištenje.

S obzirom da su starost i podrijetlo geotermalne vode ključni parametri za određivanje može li geotermalna voda sadržavati onečišćenje poput pesticida ili umjetne sintetičke tvari, inicijalno se određuje se prosječna starost vode pomoću koncentracije aktivnosti izotopa ugljika - 14 (¹⁴C). Istodobno se određuje omjer stabilnog izotopa ugljika - 13 (¹³C) u otopljenom anorganskom ugljiku (TIC) pomoću kojeg će se načiniti korekcija starosti. Za utvrđivanje povezanosti pojedinih tijela u smislu prihranjivanja jednokratno se određuje sumpor -34 (³⁴S) i kisika - 18 (¹⁸O) u sulfatima (SO₄²⁻). Za utvrđivanje udjela "hladne" podzemne vode u geotermalnoj vodi određuje se omjer stabilnih izotopa kisika - 18 (¹⁸O) i vodika – 2 (²H).

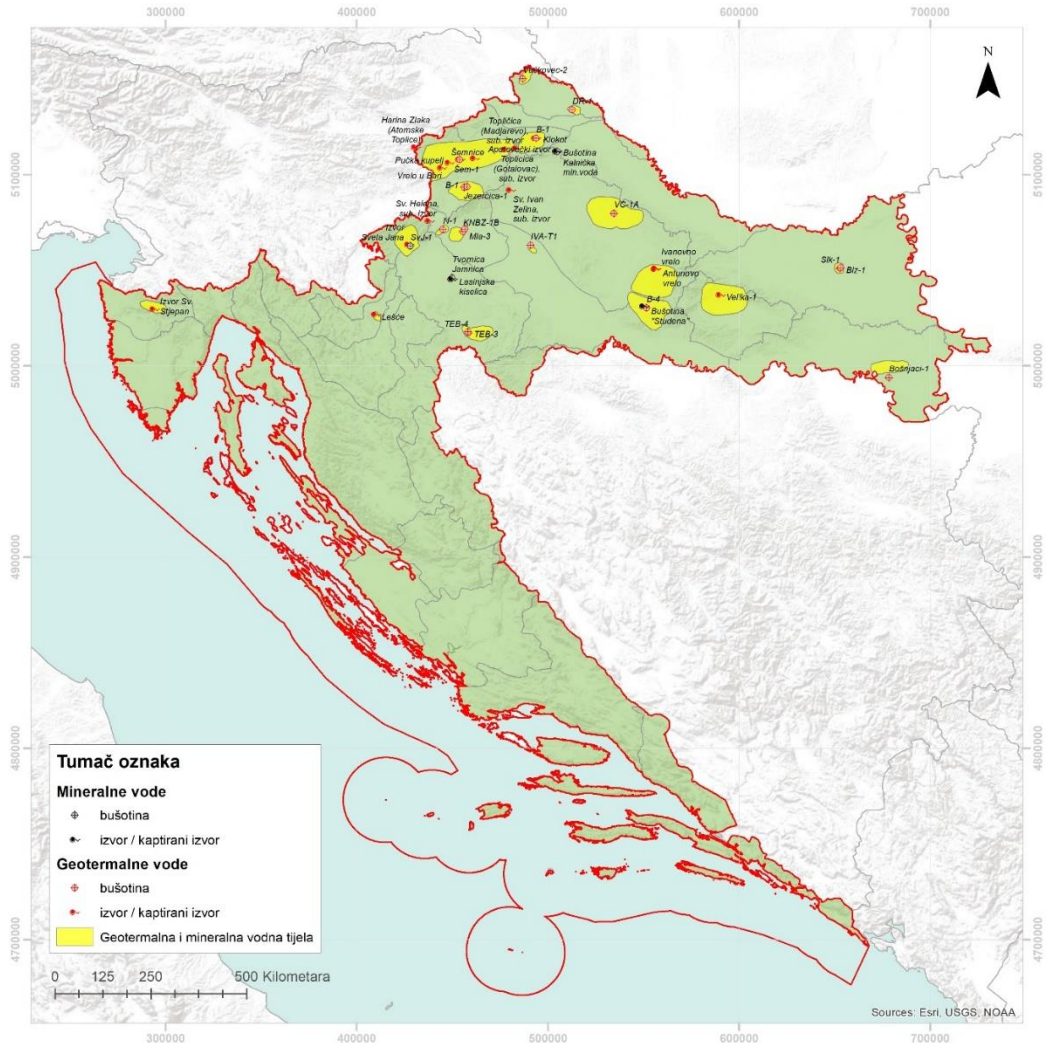
3.6.2 Program istraživačkog monitoringa količinskog stanja u geotermalnim i mineralnim vodama

Program istraživačkog monitoringa količinskog stanja geotermalnih i mineralnih voda od 2024. do 2027. godine se nalazi u Prilogu B.5.B.

Ocjena količinskog stanja tijela geotermalnih i mineralnih voda provodi se na temelju razina podzemnih voda ili hidrostatičkog tlaka te izdašnosti, uz pomoćne pokazatelje: promjenu temperature i električne vodljivosti, koje se koriste za ocjenu kemijskog stanja, a služe kao kontrola izdašnosti. U slučaju kad nema promjene izdašnosti ili razine, a uslijed dotoka hladne podzemne vode kod prekomjernog crpljenja na štetu geotermalnih i mineralnih voda, kontroliraju se i pomoćni parametri i to: promjena 15%

vrijednosti prosječne temperature i električne vodljivosti u standardnim uvjetima eksploatacije u odnosu na one vrijednosti koje su utvrđene u rješenju o potvrđivanju količina i kakvoće rezervi temeljem kojeg je izdana dozvola za pridobivanje geotermalnih voda, odnosno sklopljen ugovor o eksploataciji geotermalnih voda.

Monitoring količinskog stanja se provodi na istim mjernim postajama i istom dinamikom kao i monitoring kemijskog stanja geotermalnih i mineralnih voda.



Slika B. 14 Mjerne postaje nadzornog monitoringa u geotermalnim i mineralnim vodama u razdoblju 2024. – 2027. godina

C.PROGRAM HIDROLOŠKOG, HIDROMORFOLOŠKOG I METEOROLOŠKOG MONITORINGA

1. UVOD

Program hidrološkog, hidromorfološkog i meteorološkog monitoringa posebno je prikazan, radi svoje specifičnosti i višestrukosti ciljeva. Ciljevi ovog monitoringa su:

- utvrđivanje ekološkog stanja površinskih voda i količinskog stanja podzemnih voda,
- obavljanje djelatnosti uređenja voda i zaštite od štetnog djelovanja voda,
- upravljanje rizicima od poplava,
- upravljanje vodnim građevinama,
- razvoj službe sigurnosti plovidbe,
- gospodarenje resursima mora i podmorja,
- integralno upravljanje obalnim područjem te
- osiguravanje pouzdanih i pravodobnih podataka za potrebe državnih ustanova, javnosti, sigurnosti i očuvanja ljudskih života i dobara, prostornog planiranja i zdravlja.

Tablica C. 1 Ciljevi provedbe hidrološkog, hidromorfološkog i meteorološkog monitoringa – stanje voda

MONITORING	EKOLOŠKO STANJE				KOLIČINSKO STANJE
	rijeke	jezera	prijelazne vode	priobalne vode	podzemne vode
hidrološki monitoring					
vodostaj / protok	količina i dinamika toka veza s podzemnim vodama	količina i dinamika toka veza s podzemnim vodama	slatkovodni tok		količinsko stanje
	kontinuitet rijeke	vrijeme zadržavanja			
razina podzemnih voda	veza s podzemnim vodama	veza s podzemnim vodama			količinsko stanje
monitoring vodnih građevina	količina i dinamika toka veza s podzemnim vodama	količina i dinamika toka	struktura plimne zone izloženost valovima		
	kontinuitet rijeke				
	struktura obalnog pojasa	struktura obalnog pojasa			
batimetrijska mjerenja	varijacije širine i dubine	varijacije dubine	varijacije dubine	varijacije dubine	
granulometrijska mjerenja	struktura i sediment dna	količina, struktura i sediment dna	količina, struktura i sediment dna	struktura i sediment priobalnog dna	
oceanološka mjerenja					
valovi			izloženost valovima slatkovodni tok		
struje			slatkovodni tok	smjer prevladavajućih struja izloženost valovima	
karakteristike plime			slatkovodni tok struktura plimne zone	struktura plimne zone	
monitoring sastava obale			struktura plimne zone	struktura plimne zone izloženost valovima	
monitoring pomorskih građevina			struktura plimne zone izloženost valovima	varijacije dubine izloženost valovima	
meteorološki monitoring					količinsko stanje

Tablica C. 2 Ciljevi provedbe hidrološkog, hidromorfološkog i meteorološkog monitoringa – drugo

MONITORING	DRUGI ZAHTJEVI ZA PROVEDBU MONITORINGA					
	rijeke	jezera	prijelazne vode	priobalne vode	podzemne vode	
hidrološki monitoring						
<i>vodostaj / protok</i>	hidrološko stanje					
	uređenje voda i zaštita od štetnog djelovanja voda; zahvaćanje voda					
<i>razina podzemnih voda</i>	hidrološko stanje					
	uređenje voda i zaštita od štetnog djelovanja voda; zahvaćanje voda					
monitoring vodnih građevina	stanja i funkcije vodnih građevina; upravljanje rizicima od poplava					
batimetrijska mjerenja	hidrološko stanje	hidrološko stanje	razvoj službe sigurnosti plovidbe na Jadranu	razvoj službe sigurnosti plovidbe na Jadranu		
	upravljanje rizicima od poplava		upravljanje rizicima od poplava	Morska strategija: cjelovitost morskog dna, trajne promjene hidrografskih uvjeta		
granulometrijska mjerenja	upravljanje rizicima od poplava		upravljanje rizicima od poplava gospodarenje resursima mora i podmorja, obrana i očuvanje	gospodarenje resursima mora i podmorja, obrana i očuvanje		
				Morska strategija: cjelovitost morskog dna, trajne promjene hidrografskih uvjeta		
oceanološka mjerenja			gospodarenje resursima mora i podmorja, obrana i očuvanje	gospodarenje resursima mora i podmorja, obrana i očuvanje		
<i>valovi</i>			razvoj službe sigurnosti plovidbe na Jadranu	razvoj službe sigurnosti plovidbe na Jadranu		
<i>struje</i>						
<i>karakteristike plime</i>						
monitoring sastava obale			integralno upravljanje obalnim područjem	integralno upravljanje obalnim područjem		
monitoring pomorskih građevina			integralno upravljanje obalnim područjem	integralno upravljanje obalnim područjem		
meteorološki monitoring	osiguravanje pouzdanih i pravodobnih podataka za potrebe državnih ustanova, javnosti, sigurnosti i očuvanja ljudskih života i dobara, prostornog planiranja, zdravlja, zaštite okoliša i upravljanja vodama					

Prva provedba hidromorfološkog monitoringa **rijeka i jezera** za potrebe procjene stanja vodnih tijela od 2017. do 2021. godine prema propisanoj Metodologiji monitoringa i ocjenjivanja hidromorfoloških pokazatelja pokazala je da su potrebna opsežnija mjerenja koja će omogućiti pouzdaniju hidromorfološku ocjenu.

S obzirom na sve zahtjeve koji proizlaze iz potreba procjene stanja voda i ostalih vidova upravljanja vodama i vodnim resursima, planirano je značajno unaprjeđenje programa hidrološkog i hidromorfološkog monitoringa. U odnosu na prethodno plansko razdoblje povećan je broj hidroloških postaja u rijekama i jezerima s 548 na 617, a planira se povećanje na 684 hidrološke postaje. Provodi se modernizacija ili obnavljanje / izmještanje postaja te se uspostavlja 67 novih hidroloških postaja, na kojima će redovito mjerenje započeti u 2024. godini.

Uz postojeći monitoring vodnih građevina na rijekama i jezerima, uključujući i prijelazne vode unutar granica vodotoka (vodno dobro), u okviru projekta VEPAR 1 (Vodno i Ekološko Praćenje, Analize i Rješenja) provode se sljedeći monitorinzi:

- monitoring i kartiranje obilježja vodotoka i hidrotehničkih građevina i pohranjivanje prostornih podataka,
- praćenje i održavanje regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina (RiZVG) u GIS-u te utvrđivanje stanja vodnih građevina.

Praćenje planiranja izgradnje novih vodnih i infrastrukturnih građevina, građevina hidroenergetskih sustava i građevina unutarnjih plovnih putova provodi se evidencijom zahtjeva za pristup informacijama vezanima za stanja vodnih tijela u postupku procjene utjecaja zahvata na okoliš.

U okviru projekta VEPAR 2 planiran je podprojekt implementacije „multibeam“ snimanja rijeka i pripadajućih hidrotehničkih građevina. U ovoj fazi planirano je snimanje rijeka Save, Drave, Dunava, Neretve i Cetine, a cilj projekta je stvaranje podloga za praćenje stanja hidrotehničkih građevina, bolje razumijevanje hidrauličkih uvjeta, registriranje i praćenje antropogenih i prirodnih promjena hidromorfologije i utvrđivanja hidromorfološkog stanja te utvrđivanje nultog stanja za buduće aktivnosti na smanjenju rizika od poplava.

U okviru projekta VEPAR 1 provode se snimanja poprečnih presjeka rijeka, uključivo i prijelaznih voda unutar granica vodotoka, ukupne duljine blizu 6000 km za koje se procjenjuje da su značajne za izradu hidrološko hidrauličkih odnosno hidrauličkih modela. U 2019. i 2020. godini je proveden prvi istraživački monitoring sedimenta sa ciljem stvaranja podatkovne osnove o karakteristikama nanosa s dna rijeka, a tijekom 2024. i 2025. godine se monitoring nastavlja na 21 mjernoj postaji i uvodi novih 40 mjernih postaja. U 2020. godini su provedena detaljna mjerenja batimetrijskih i psalmoloških karakteristika te snimanja obala prirodnih jezera površine veće od 0,5 km². Do 2025. godine je planirana provedba mjerenja u stajaćicama / akumulacijama površine veće od 0,5 km² za koje je razvijen klasifikacijski sustav ekološkog potencijala.

Nastavak aktivnosti provedbe prikupljanja batimetrijskih podataka i snimanja obala planira se u okviru projekta VEPAR 2, s ciljem stvaranja jedinstvene interne prostorne baze podataka o batimetriji i morfologiji vodotoka usklađene sa potrebama upravljanja rizicima od poplava i upravljanja vodnim područjima.

Hidrološki monitoring **podzemnih voda** provodi se na ukupno 688 hidroloških postaja, na kojima se razina podzemne vode mjeri kontinuirano pomoću limnigrafa ili dinamikom dva puta tjedno.

Tijekom 2017. godine proveden je hidromorfološki pregled i procjena stanja u dijelu vodnih tijela **prijelaznih i priobalnih voda**, koji je pokazao da su za precizniju hidromorfološku ocjenu potrebne detaljnije prostorne podloge i opsežniji monitoring podaci. U ovom planskom ciklusu planirana je provedba hidromorfološkog monitoringa prijelaznih i priobalnih voda, i to monitoringa batimetrijskih, granulometrijskih i oceanoloških svojstava, monitoringa sastava obale te registriranja značajnih pomorskih građevina.

U tijeku je kartiranje obalnih i pridnenih morskih staništa za potrebe upravljanja zaštićenim područjima, posebice Natura 2000 područjima, koje se provodi u okviru Operativnog programa Konkurentnost i kohezija (OPKK). Uz ostala obavljena su i batimetrijska i osnovna granulometrijska mjerenja. Prikupljeni podaci i rezultati projekta će se koristiti u analizi hidromorfoloških promjena varijacije dubine i strukture supstrata i procjenu ekološkog stanja prijelaznih vodnih tijela koji su izvan granica vodotoka i priobalnih vodnih tijela.

2. HIDROLOŠKI I METEOROLOŠKI MONITORING

Hidrološki i meteorološki monitoring odnosi se na praćenje i utvrđivanje hidroloških i meteoroloških prilika, uključivo motrenje, prikupljanje, kontrolu, obradu, čuvanje i objavu hidroloških podataka, analizu hidrološkog režima, prognozu hidroloških ekstremnih pojava, poplava i suša.

Hidrološka mjerenja su temelj za procjenu vodnih resursa i razumijevanje procesa uključenih u hidrološki ciklus. Koriste se u sljedećim područjima:

- upravljanje vodama i rizicima od poplava:
 - operativno (podaci u realnom vremenu u svrhu upozorenja na pojavu velikih voda i opasnosti od poplava, te upravljanja regulacijskim vodnim građevinama),
 - planiranje (dugoročni podaci u svrhu procjene rizika od poplava i analiza mjera za upravljanje rizicima od poplava, te integralnog upravljanja vodama i rizicima od poplava),
- utvrđivanje ekološkog stanja / potencijala površinskih voda i količinskog stanja podzemnih voda,
- hidrološka istraživanja i analize.

U Tablici C.3. je prikaz broja i položaja hidroloških mjernih postaja u površinskim vodama a u Tablici C.4. u podzemnih vodama, prema programima monitoringa.

Meteorološka mjerenja se obavljaju u svrhu osiguravanja pouzdanih i pravodobnih meteoroloških i hidroloških podataka i informacija o vremenu, vodama, moru, tlu i zraku, za potrebe državnih ustanova, javnosti, sigurnosti i očuvanja ljudskih života i dobara, prostornog planiranja, zdravlja, zaštite okoliša i upravljanja vodama te ostalih gospodarskih djelatnosti od interesa za Republiku Hrvatsku.

Za provedbu hidrološkog i meteorološkog monitoringa nadležan je Državni hidrometeorološki zavod (DHMZ) koji uspostavlja Meteorološki i hidrološki motriteljski sustav Republike Hrvatske, u okviru kojeg obavlja hidrološka motrenja i prikupljanje podataka u površinskim i podzemnim vodama, kontrolu i obradu podataka te pohranu u hidrološki informacijski sustav HIS 2000. Dio terenskih radova zajedno s osnovnom obradom provode tvrtke registrirane za hidrološka mjerenja. Program hidrološkog i meteorološkog monitoringa u nadležnosti DHMZ-a je definiran Odlukom o utvrđivanju položaja meteoroloških, hidroloških, meteorološko-oceanoloških i fenoloških postaja od interesa za Republiku Hrvatsku („Narodne novine“, br. 143/2021) i Odlukom o programu rada meteoroloških, hidroloških, meteorološko-oceanoloških i fenoloških postaja („Narodne novine“, br. 142/2021).

2.1 Hidrološki monitoring

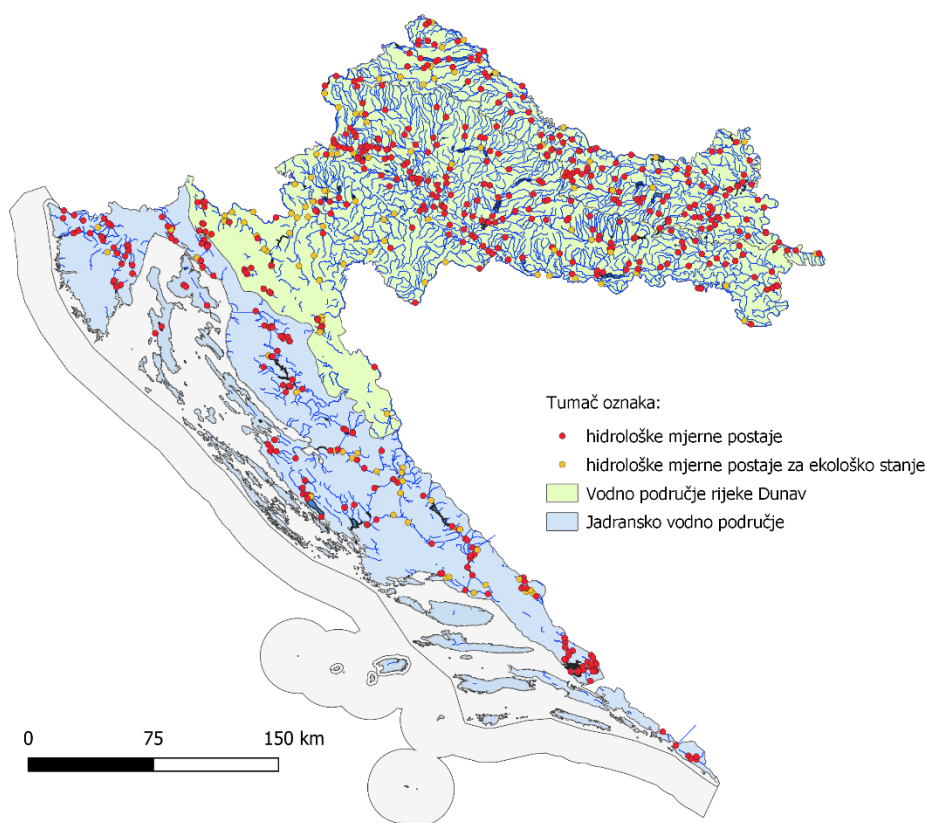
U Prilozima C.1. i C.2. je program hidrološkog monitoringa površinskih i podzemnih voda u razdoblju od 2022. do 2024. godine.

Program hidrološkog monitoringa je rezultat usklađenih interesa DHMZ-a, Hrvatskih voda i Hrvatske elektroprivrede (HEP). Osnovna, državna mreža hidroloških postaja ima funkciju određivanja bilance voda i statističke analize podataka kontinuiranih i dugotrajnih motrenja, pod stručnim nadzorom DHMZ-a. Druga, korisnička mreža hidroloških postaja je postavljena zbog prikupljanja podataka za potrebe upravljanja vodama koje provode Hrvatske vode i za potrebe planiranja, izgradnje i korištenja hidroenergetskih objekata koje provodi Hrvatska elektroprivreda (Tablica C.5.). Neke od njih se koriste kao mjerodavne ili kontrolne postaje u sustavu obrane od poplava.

Radi učinkovitije provedbe operativne obrane od poplava Hrvatske vode su sukladno Državnom planu obrane od poplava („Narodne novine“, br. 84/10) postavile i automatizirale dio mjerodavnih vodomjera, čime su podaci o vodostajima u realnom vremenu dostupni centrima obrane od poplava. Izmjereni podaci o vodostajima s automatiziranih mjerodavnih vodomjera u realnom su vremenu dostupni i na teletekstu Hrvatske televizije, na mrežnoj stranici Hrvatskih voda, te na mobilnim telefonima.

Tablica C. 3 Pregled broja hidroloških mjernih postaja u površinskim vodama prema programima monitoringa za razdoblje 2022. – 2024. godina

Vodno područje	Broj mjernih postaja	Broj mjernih postaja u programu monitoringa ekološkog stanja	Broj mjernih postaja za upravljanje vodama i rizicima od poplava	Broj mjernih postaja za operativnu obranu od poplava - ukupno	Broj mjernih postaja samo za operativnu obranu od poplava
Vodno područje rijeke Dunav	397	92	350	297	47
Jadransko vodno područje	220	48	200	125	20
UKUPNO	617	140	550	422	67



Slika C. 1. Hidrološke mjerne postaje u površinskim kopnenim vodama u razdoblju 2022. – 2024. godina

Na svim postojećim hidrološkim postajama obavljaju se mjerenja vodostaja, na pola mjernih postaja mjerenja protoka, a mjerenja ostalih pokazatelja se obavljaju na manjem broju postaja.

Tablica C. 4. Opseg mjerenja ha hidrološkim postajama rijeka i jezera

Vrsta mjerenja: H (vodostaj), Q (protok), T (temperatura), K (koncentracija nanosa), P (pronos nanosa)	Broj mjernih postaja
H, Q, T, K, P	10
H, Q, K, P	9
H, Q, T	71
H, Q, K	1
H, Q	225
H, T	18
H, K	2
H	271
vodomjerenja	10
UKUPNO	617

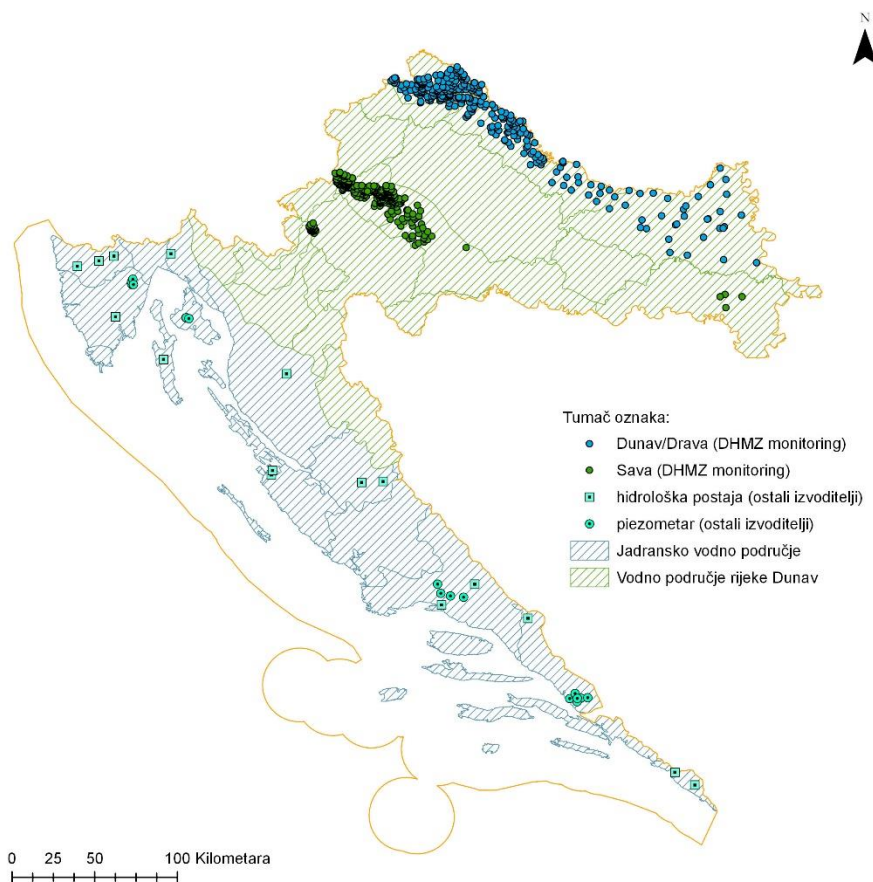
Za ocjenu količinskog stanja podzemnih voda koriste se podaci o razinama podzemnih voda, podaci o protocima površinskih vodnih tijela koja su u neposrednom kontaktu s podzemnim vodnim tijelima i klimatološki podaci iz baza podataka Državnog hidrometeorološkog zavoda, podaci o zahvaćenim količinama podzemnih voda iz registra javnih isporučitelja vodnih usluga¹² te podaci o zahvaćenim količinama podzemnih voda koje se koriste i za razne druge namjene iz baze podataka Hrvatskih voda. Ukupan broj postaja u programu monitoringa količinskog stanja je 215, od čega je 157 hidroloških mjernih postaja i 58 postaja s mjerenjem zahvaćenih količina podzemnih voda odnosno izdašnosti (Tablica C.5.).

Kontinuirano mjerenje razina podzemne vode limnigrafima se provodi na sve većem broju piezometara (98 mjernih postaja). Tamo gdje se ne provodi kontinuirano, mjerenje razina se obavlja dinamikom dva puta tjedno.

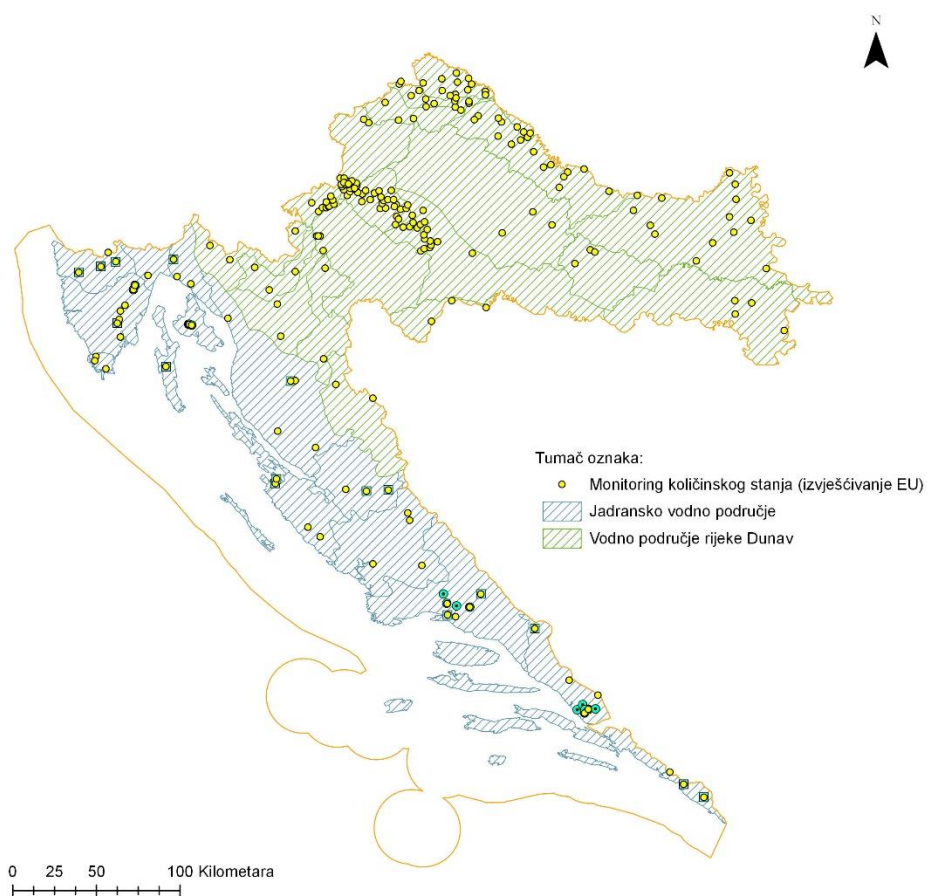
Tablica C. 5 Pregled broja hidroloških mjernih postaja u podzemnim vodama prema programima monitoringa za razdoblje 2022. – 2024. godina

Vodno područje	Broj hidroloških mjernih postaja	Ukupan broj postaja u programu monitoringa količinskog stanja	Broj hidroloških mjernih postaja u programu monitoringa količinskog stanja	Broj postaja s mjerenjem izdašnosti u programu monitoringa količinskog stanja	Broj hidroloških mjernih postaja za upravljanje vodama i rizicima od poplava
Vodno područje rijeke Dunav	666	165	135	30	666
Jadransko vodno područje	22	50	22	28	22
UKUPNO	688	215	157	58	688

¹² U 2023. godini u okviru Nacionalnog programa otpornosti i oporavka postavljaju se vodomjeri s automatskom dojavom koji mjere količine zahvaćene vode na svim vodocrpilištima / zahvatima javnih vodovoda.



Slika C. 2. Hidrološke mjerne postaje u podzemnim vodama u razdoblju 2022. – 2024. godina



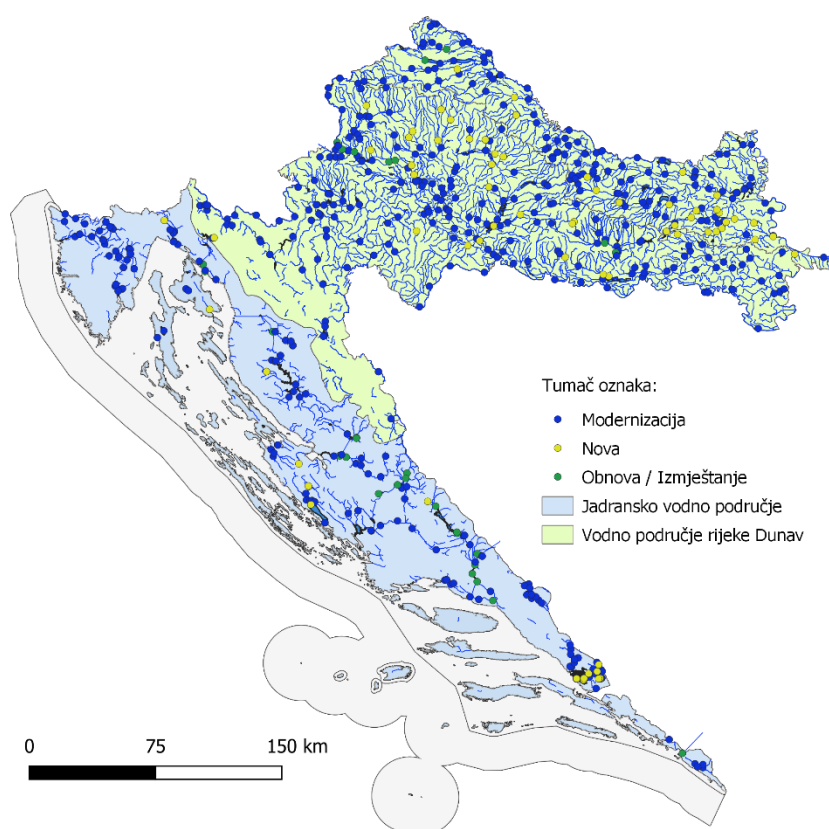
Slika C. 3. Postaje u programu monitoringa količinskog stanja podzemnih voda u razdoblju 2022. – 2024. godina

U okviru projekta VEPAR 1 (Vodno i Ekološko Praćenje, Analize i Rješenja) koji se provodi u svrhu unaprjeđenja negrađevinskih mjera za upravljanje rizicima od poplava koje su u nadležnosti korisnika projekta, Hrvatskih voda i DHMZ-a, provodi se Potprojekt D: Unaprjeđenje sustava za hidrološko praćenje površinskih voda. Potprojekt D se sastoji od aktivnosti kojima se modernizira i dograđuje sustav za hidrološko praćenje površinskih voda, uključujući modernizaciju hidroloških postaja i modernizaciju opreme za provođenje vodomjerenja i drugih terenskih radova. Modernizacija i dogradnja sustava se provodi kroz nabavu i ugradnju odgovarajuće opreme i radove na uređivanju vodomjernih profila na postojećim i novim vodomjernim postajama. Projekt VEPAR 1 se s udjelom od 85% sufinancira iz strukturnih fondova EU, a 15% sredstvima Hrvatskih voda i DHMZ. Projekt završava u prvoj polovini 2024. godine.

U okviru projekta na hidrološkoj mreži površinskih voda koja se sastoji od 617 postaja provodi se modernizacija opreme na 500 postaja te obnova ili izmještanje na 31 postaji. Uspostavlja se i 67 novih hidroloških postaja (Tablica C.6. i Slika C.4.), na kojima će redovito mjerenje započeti u 2024. godini.

Tablica C. 6 Pregled broja hidroloških mjernih postaja u površinskim voda prema vlasničkoj strukturi i aktivnostima unaprjeđenja mreže kroz projekt VEPAR 1

Vodno područje	Vlasništvo	Broj mjernih postaja	Broj mjernih postaja na kojima se provodi modernizacija	Broj mjernih postaja na kojima se provodi obnova / izmještanje	Broj novih hidroloških postaja
Vodno područje rijeke Dunav	DHMZ	102	95	0	
	Hrvatske vode	255	236	3	51
	HEP	33	7	6	
Ukupno vodno područje rijeke Dunav		397	338	9	51
Jadransko vodno područje	DHMZ	34	32	1	
	Hrvatske vode	131	128	1	16
	HEP	55	2	20	
Ukupno jadransko vodno područje		220	162	22	16
UKUPNO		617	500	31	67



Slika C. 4. Pregled lokacija na kojima se provode aktivnosti modernizacije, obnove ili izmještanja te na kojima se uspostavljaju nove hidrološke postaje u okviru projekta VEPAR 1

2.2 Meteorološki monitoring

Broj meteoroloških postaja prema programu rada utvrđen je Odlukom o utvrđivanju položaja meteoroloških, hidroloških, meteorološko-oceanoloških i fenoloških postaja od interesa za Republiku Hrvatsku („Narodne novine“, br. 143/2021). Program rada meteoroloških postaja utvrđen je Odlukom o programu rada meteoroloških, hidroloških, meteorološko-oceanoloških i fenoloških postaja („Narodne novine“, br. 142/2021).

Program meteoroloških motrenja definiran je na međunarodnoj razini (Svjetska meteorološka organizacija) te je u skladu s njihovim standardima osnovana mreža meteoroloških postaja. Meteorološke postaje dijele se na mrežu prizemnih, visinskih, daljinskih i visinsko – daljinskih meteoroloških postaja, ukupno 522 postaje. Prizemne meteorološke postaje na kojima se obavlja glavina motrenja u prizemnom sloju atmosfere od tla do 10 metara visine nazivaju se glavne meteorološke postaje (glavne klimatološke postaje) i na njima se mjeri: smjer i brzina vjetrova, temperatura zraka, temperatura tla, temperatura vode, tlak zraka, relativna vlažnost zraka, tlak vodene pare, oborine (količina i intenzitet), snježni pokrivač, isparavanje s vodene površine i trajanje Sunca i komponenti Sunčeva i Zemljina zračenja. Motrenja se u pravilu obavljaju minimalno svaka tri sata ili češće. Glavne meteorološke postaje raspoređuju se na srednjoj udaljenosti od 50 kilometara ali ne većoj od 60 kilometara. Planinske meteorološke postaje su glavne meteorološke postaje koje se nalaze na visini većoj od 800 m i na kojima se mjere i opažaju meteorološki elementi povezani s proučavanjem snijega i meteoroloških pojava koje se javljaju u planinskoj klimi.

Ostale mreže prizemnih meteoroloških postaja su: (i) meteorološki opservatorij za složena istraživanja procesa u atmosferi, (ii) glavne agrometeorološke postaje na kojima se uz program glavnih meteoroloških postaja mjere pokazatelji na različitim visinama prizemnog sloja, vlaga u tlu, isparavanje tla i evapotranspiracija (iii) klimatološke postaje na kojima se motrenja meteoroloških elemenata obavljaju za potrebe klimatologije i agrometeorologije, (iv) kišomjerne postaje za mjerenje oborina (vrsta i količina), visine snježnog pokrivača i atmosferskih pojava, (v) postaje s totalizatorima za prikupljanje i mjerenje količine oborine za dulje razdoblje od pola ili cijele godine na nenaseljenim ili teško pristupačnim područjima i (vi) zrakoplovne meteorološke postaje na kojima se uz program glavne meteorološke postaje dodatno opaža vidljivost uzletno-sletne staze. Mrežu visinskih meteoroloških postaja čine radiosondažne meteorološke postaje na kojima se obavljaju mjerenja u sloju atmosfere od tla do 25 – 35 km visine. Mrežu daljinskih meteoroloških postaja čine radarske meteorološke postaje, a mrežu visinsko – daljinskih meteoroloških postaja postaje s vjetrenim presječnicima (za mjerenja horizontalne i vertikalne komponente brzine i smjera vjetrova do 5 km visine), meteorološke postaje s mikrovalnim radiometrima (za mjerenja temperature zraka, relativne vlažnosti zraka i gustoće atmosfere do 10 km visine) te meteorološke postaje s LIDAR sustavima (za mjerenja brzine i smjera vjetrova i aerosola do 3 km visine).

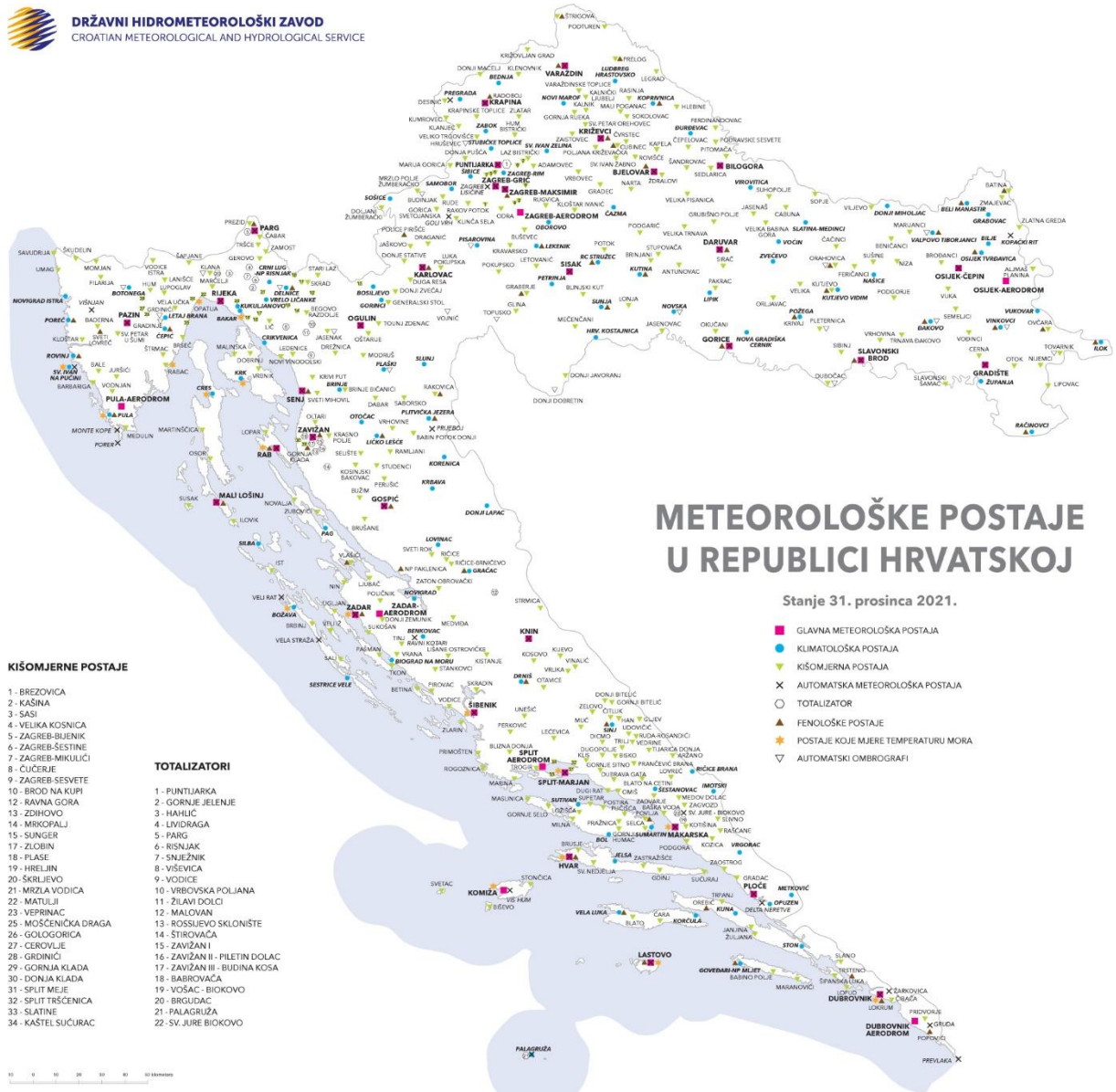
Mreža meteorološko – oceanografskih postaja dijeli se na mrežu priobalnih meteorološko – oceanografskih postaja (za mjerenja i/ili opažana stanja mora izraženo prema Douglas-ovoj ljestvici) i meteorološko – oceanografskih plutača (mjere se prizemni meteorološki podaci te oceanografski podaci fizike i biokemije mora pri površini i u dubinama mora), ukupno 23 postaje.

Tablica C. 7 Pregled broja državnih meteoroloških postaja prema programu rada

Mreža meteoroloških postaja	Broj postaja	Ustanova nadležna za meteorološku postaju	
Meteorološke postaje			
Prizemne	Glavne meteorološke (glavne klimatološke) postaje	31	DHMZ
	Planinske meteorološke postaje	3	DHMZ

Mreža meteoroloških postaja		Broj postaja	Ustanova nadležna za meteorološku postaju
	Meteorološki opservatorij	1	DHMZ
	Glavne agrometeorološke postaje	2	DHMZ
	Klimatološke postaje	113	DHMZ
	Kišomjerne postaje	331	DHMZ
	Postaje s totalizatorima	22	
	Zrakoplovne meteorološke postaje	7	HKZP
Visinske		2	DHMZ
Daljinske		7	DHMZ
Visinsko - daljinske		3	DHMZ
Meteorološko – oceanografske postaje			
Priobalne meteorološko – oceanografske postaje		18	DHMZ
Meteorološko – oceanografske postaje		5	DHMZ
UKUPNO			

HKZP – Hrvatska kontrola zračne plovidbe



Slika C. 5 Meteorološke postaje u Republici Hrvatskoj (izvor DHMZ, https://klima.hr/k4/mreza_postaja31122021.jpg)

Hrvatske vode imaju dugogodišnju suradnju s Državnim hidrometeorološkim zavodom vezanu za provedbu meteorološkog monitoringa. Svake godine se ugovara program meteoroloških radova za 32 meteorološke postaje (meteorološke, klimatološke, ombrografske, kišomjerne i agrometeorološke) koje izvodi Državni hidrometeorološki zavod za potrebe meteorološkog monitoringa Hrvatskih voda. Svaka postaja omogućava meteorološko proučavanje područja koje pokriva, a podaci se koriste za planiranje i projektiranje budućih vodnogospodarskih objekata te razvoj operativnog sustava za prognoziranje poplava. Navedene postaje uključene su u sustav stručnog održavanja, kontrole i arhiviranja podataka na razini Državnog hidrometeorološkog zavoda, što osigurava jedinstven stručan pristup u skladu s pravilima Svjetske meteorološke organizacije i pravilima na nacionalnoj razini.

U odnosu na prethodni ciklus monitoringa, broj postaja na kojima se provodi program meteoroloških radova za potrebe meteorološkog monitoringa Hrvatskih voda je povećan sa 14 na 32, u program su uvedene automatske meteorološke postaje Vransko jezero na Cresu i Goli vrh, agrometeorološka postaja Opuzen – Jasenska i dvadesetak automatskih ombrografa.

U Prilogu C.3 je program meteorološkog monitoringa Hrvatskih voda u provedbi DHMZ-a u razdoblju od 2022. god 2024. godine.

3. HIDROMORFOLOŠKI MONITORING

Monitoring hidromorfoloških elemenata kakvoće provodi se u površinskim vodama i obuhvaća:

- hidrološki monitoring iz poglavlja 2.1. Hidrološki monitoring,
- monitoring vodnih građevina (monitoring stanja i opterećenja),
- batimetrijska mjerenja,
- granulometrijska mjerenja,
- oceanološka mjerenja,
- monitoring sastava obale i
- monitoring pomorskih građevina.

3.1 Rijeke i jezera

3.1.1 Monitoring vodnih građevina

Monitoring vodnih građevina se odnosi na praćenje stanja (stabilnosti) i učinka (funkcionalnosti) regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina i građevina za melioracijsku odvodnju te sustava obrane od poplava (koji se sastoje od građevina ili skupova građevina koje zajedno s pripadajućim uređajima i opremom čine tehničku odnosno tehnološku cjelinu). Vodne građevine obuhvaćene monitoringom su sve vodne građevine čije se održavanje odvija kroz planove upravljanja vodama Hrvatskih voda, te koje imaju funkciju zaštite od štetnog djelovanja voda ili višenamjensku funkciju koja uključuje zaštitu od štetnog djelovanja voda.

Cilj monitoringa vodnih građevina je javna sigurnost, unaprjeđenje projektiranja i učinkovito održavanje. Praćenje stanja (stabilnosti) provodi se u skladu s posebnim propisima za tu vrstu građevina, a praćenje učinka (funkcionalnosti) se provodi provjerom s obzirom na projektiranu funkciju u sustavu obrane od poplava. Praćenje može varirati s obzirom na vrstu vodnih građevina te obuhvaća:

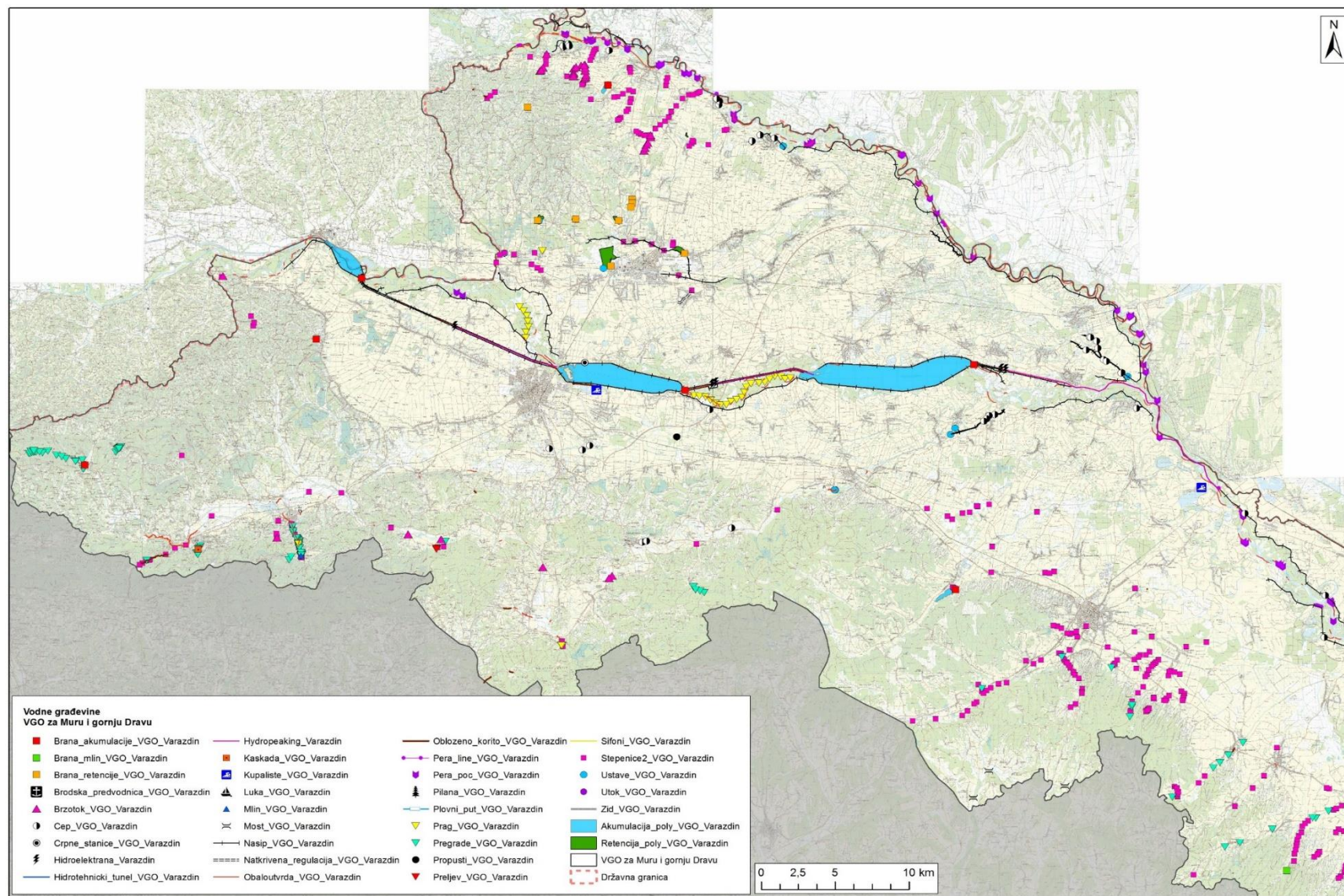
- vizualna promatranja,
- mjerenja horizontalnih i vertikalnih pomaka,
- horizontalni pomaci u unutrašnjosti i temeljnom tlu (brane i nasipi),
- vertikalni pomaci po visini (brane i nasipi),
- pomaci u razdjelnicama odnosno dilatacijskim reškama (brane i nasipi),
- naginjanje (brane i nasipi),
- porni pritisci, uzgon i razina podzemne vode,
- procjeđivanje kroz branu i/ili temeljno tlo,
- temperatura tijela (brane i nasipi),
- deformacije tijela (brane i nasipi),
- naprezanja (brane i nasipi),
- razina i temperatura vode,
- seizmičko promatranje,
- klimatološka mjerenja, te
- provjera rada hidromehaničke opreme.

Podaci o regulacijskim i zaštitnim vodnim građevinama, građevinama melioracijske odvodnje i sustava obrane od poplava - prikupljaju se u područnim i lokalnim organizacijskim jedinicama Hrvatskih voda i pohranjuju u Informatičkom sustavu voda.

Praćenje stanja i funkcije građevina kao i prikupljanje podataka o građevinama hidroenergetskih sustava provodi Hrvatska elektroprivreda, a unutarnjih plovni putova Agencija za plovne putove. Praćenje stanja i funkcije ostalih vodnih i infrastrukturnih građevina u nadležnosti je jedinica lokalne i područne samouprave (građevine za navodnjavanje) i isporučitelja vodnih usluga (zahvatne građevine, ispusti).

Prilog C.4 sadrži opće kriterije za tehničko promatranje vodnih građevina.

U sklopu Projekta VEPAR 1, u okviru Potprojekta B: Unaprjeđenje studijskih i modelskih osnova za upravljanje rizicima od poplava, koji je u obvezi Hrvatskih voda, analizira se utjecaj građevinskih mjera upravljanja rizicima od poplava na hidromorfološko stanje vodnih tijela. Jedna od svrha projekta je osiguravanje pouzdanijih i znatno poboljšanih podloga koje trebaju pridonijeti kvaliteti, pouzdanosti i detaljnosti analiza koje se rade za Plan upravljanja vodnim područjima, Plan upravljanja rizicima od poplava i ostale planove i programe. Prikupljeni su podaci o hidrotehničkim građevinama, a tijekom 2022. godine su ažurirani novim građevinama. Projekt završava u 2023. godini. Ovim projektom se uspostavlja sustav za pohranjivanje prostornih podataka i kartiranje obilježja vodotoka i građevina. U nastavku je prostorni prikaz hidrotehničkih građevina koje su pohranjene u informatičkom sustavu za zapadni dio područja sliva Mure i gornje Drave, a takvi su podaci pohranjeni i za cijelo područje Republike Hrvatske.



Slika C. 6. Prostorni raspored vodnih građevina na području Vodnogospodarskog odjela za Muru i gornju Dravu – zapadni dio.

U okviru Potprojekta E Projekta VEPAR 1: Unaprjeđenje sustava za praćenje i održavanje regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina provodi se aktivnost uspostave informacijskog sustava za praćenje i održavanje regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina (RiZVG) registriranih u GIS-u te aktivnost utvrđivanja stanja nasipa na vodotocima 1. reda kroz provedbu ograničenih terenskih istraživanja, kojima se prikupljaju osnovni podaci o stanju ovih RiZVG i temeljem toga se provodi preliminarna kategorizacija, prioritizacija i izrada programa sanacije i/ili detaljnih istraživanja na prioritetnim dionicama.

Praćenje planiranja izgradnje novih vodnih i infrastrukturnih građevina, građevina hidroenergetskih sustava i građevina unutarnjih plovni putova provodi se evidencijom zahtjeva za pristup informacijama vezanima za stanja vodnih tijela u postupku procjene utjecaja zahvata na okoliš. Podaci će se pohranjivati u informacijski sustav redovito na godišnjoj razini.

Podaci o vodnim građevinama se koriste u analizi opterećenja i utjecaja, procjeni utjecaja hidromorfološkog opterećenja i procjeni ekološkog stanja / potencijala tijela površinskih voda.

U projektu VEPAR 2 planiran je podprojekt implementacije „multibeam“ snimanja rijeka i pripadajućih hidrotehničkih građevina. Osim što je cilj poboljšati kvalitetu podataka o rijekama, dodatna funkcija ovog projekta je i periodično praćenje stanja mostova i drugih hidrotehničkih objekata. U ovoj fazi planirano je snimanje rijeka Save, Drave, Dunava, Neretve i Cetine. Cilj je stvaranje podloga za:

- praćenje stanja hidrotehničkih građevina,
- bolje razumijevanje hidrauličkih uvjeta,
- registriranje i praćenje antropogenih i prirodnih promjena hidromorfologije,
- utvrđivanje nultog stanja za buduće aktivnosti na smanjenju rizika od poplava.

Prikupljeni podaci će biti interpretirani kako bi se utvrdilo hidromorfološko stanje ovih rijeka i funkcionalnost i stabilnost građevina, te pohranjeni u sustav za praćenje hidromorfologije voda (VEPAR 2) i Registar RIZVG (VEPAR 1).

3.1.2 Batimetrijska i granulometrijska mjerenja te snimanje obala

Batimetrijska i granulometrijska mjerenja se provode sa svrhom upravljanja rizicima od poplava i procjene ekološkog stanja rijeka i jezera. DHMZ obavlja redovita mjerenja na nekoliko postaja u rijekama Dunavu, Savi, Muri i Dravi učestalošću 3 do 6 puta u godini.

Rijeke

U 2021. godini je započela provedba aktivnosti prikupljanja batimetrijskih podataka i snimanja obala u rijekama u okviru provedbe Potprojekta A Projekta VEPAR 1 (Unaprjeđenje negrađevinskih mjera za upravljanje rizicima od poplava): Prikupljanje i analiza podataka za upravljanje rizicima od poplava. Ova aktivnost se provodi za potrebe izrade matematičko-simulacijskih modela i hidrološko-prognostičkih sustava, a podaci će se koristiti i u analizi hidromorfoloških promjena i procjenu ekološkog stanja vodnih tijela rijeka.

Obavljaju se snimanja poprečnih presjeka rijeka ukupne duljine blizu 6000 km, za koje se procjenjuje da su značajne za izradu matematičkih hidrauličkih modela, izradu karata opasnosti od poplava te za planiranje i provedbu mjera upravljanja rizicima od poplava. Mjerenja završavaju u 2023. godini.

Tablica C. 8 Dužine vodotoka na kojima se obavljaju batimetrijska snimanja prema malim slivovima i područjima

Br.	Mali sliv	Dužina vodotoka za snimanje (km)	Područje
1	Plitvica-Bednja	201,9	Slivovi Drave i Dunava
2	Trnava	170,3	
3	Bistra	192,6	
4	Županijski kanal	201,7	
5	Karašica-Vučica	395	
6	Baranja	211,5	
7	Vuka	386,1	
8	Zagrebačko prisavlje	267,97	Sliv Save
9	Krapina-Sutla	220,9	
10	Zelina-Lonja	30,8	
11	Kupa	525,3	
12	Banovina	566,5	
13	Lonja-Trebež	185,9	
14	Česma-Glogovnica	183,3	
15	Ilova-Pakra	216,3	
16	Subocka-Strug	116	
17	Šumetica-Crnac	163,3	
18	Orljava-Londža	202,7	Slivovi Jadranskog vodnog područja
19	Brodsko posavina	209,4	
20	Biđ-Bosut	355,5	
21	Mirna-Dragonja	88,93	
22	Raša-Boljunčica	58,1	
23	Kvarnersko primorje i otoci	29,8	
24	Gorski kotar	119,9	
25	Podvelebitsko primorje i otoci	147,8	
26	Lika		
27	Zrmanja-Zadarsko primorje	94,4	
28	Krka-Šibensko primorje	124,5	
29	Cetina	102,4	
30	Srednjodalmatinsko primorje i otoci	10	
31	Vrljika	77,6	
32	Matica		
33	Neretva-Korčula	70,9	
34	Dubrovačko primorje i otoci	21,9	
	UKUPNO		5.935

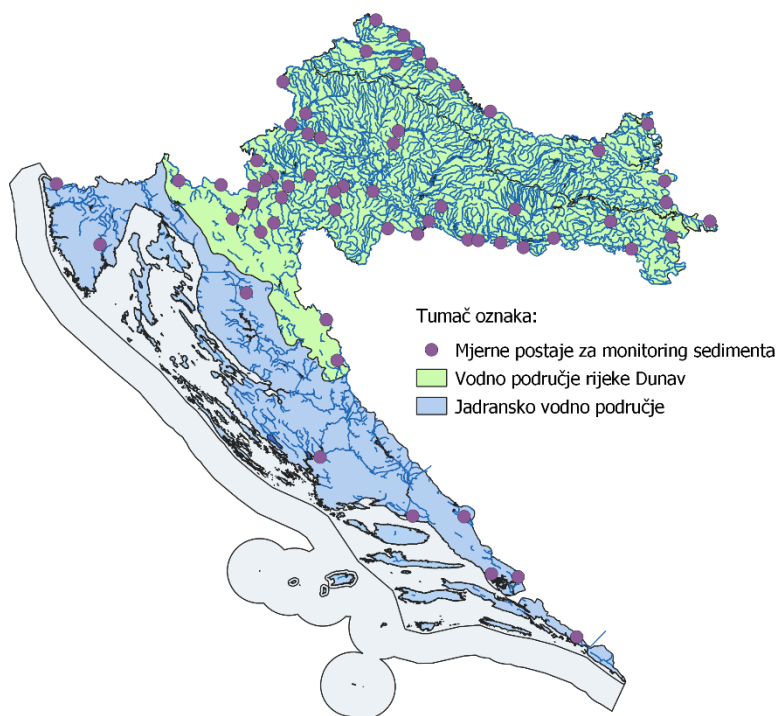
Nastavak aktivnosti provedbe prikupljanja batimetrijskih podataka i snimanja obala planira se u okviru projekta VEPAR 2, s ciljem stvaranja jedinstvene interne prostorne baze podataka o batimetriji i morfologiji vodotoka usklađene sa potrebama upravljanja rizicima od poplava i upravljanja vodnim područjima. Sadržaj baze će činiti:

- informacije o poprečnim profilima prikupljene u sklopu projekta VEPAR 1, nadopunjene informacijama na inundacijama na osnovu rezultata projekta LIDAR,
- informacije o poprečnim profilima i batimetriji prikupljene kroz niz drugih međunarodnih i drugih projekata tijekom prethodnog vremenskog razdoblja,
- informacije iz projekta VEPAR 2, prikupljene „multibeam“ snimanjem vodotoka.

Prilogu C.5. je pregled programa monitoringa sedimenta u rijekama.

Dosadašnja istraživanja i mjerenja nanosa na dnu rijeka i jezera su vrlo ograničena, vezana za pojedinačne istražne radove i većinom nisu sistematizirana na način koji omogućava njihovu analizu na razini vodnih područja. U 2019. i 2020. godini je proveden prvi istraživački monitoring sedimenta sa ciljem stvaranja podatkovne osnove o karakteristikama nanosa s dna rijeka. Monitoringom je bila obuhvaćena 21 mjerna postaja na kojoj se provodi i hidrološki monitoring te je određen granulometrijski sastav sedimenta (raspodjela čestica tla po veličini, izražena u postotku mase). Tijekom 2024. i 2025. godine ponovit će se monitoring na ovim mjernim postajama i provesti monitoring na novih 40 mjernih

postaja, a dobiveni rezultati će se koristiti za ocjenu hidromorfološkog elementa količine, strukture i sedimenta dna.



Slika C. 7 Mjerne postaje u programu monitoringa sedimenta u razdoblju 2022. – 2027. godina

Jezera

U 2020. godini su provedena detaljna mjerenja batimetrijskih i psalmoloških karakteristika te snimanja obala prirodnih jezera površine veće od 0,5 km². Do 2025. godine je planirana provedba mjerenja u stajaćicama / akumulacijama površine veće od 0,5 km² za koje je razvijen klasifikacijski sustav ekološkog potencijala, kako bi se prikupili podaci za procjenu ekološkog potencijala hidromorfoloških elemenata kakvoće za Plan upravljanja vodnim područjima 2028. – 2033. U nastavku je popis stajaćica na kojima se provodi monitoring batimetrijskih i psalmoloških karakteristika.

Tablica C. 9 Jezera u programu batimetrijskih i granulometrijskih mjerenja

Broj	Jezero / prijelazna voda	Oznaka tipa	Vrijeme provedbe batimetrijskih i granulometrijskih mjerenja te snimanja obala
PANONSKA EKOREGIJA (11. MAĐARSKA NIZINA)			
1	Popovac	HR-AP_1A	2024-2025
2	Jošava	HR-AR_1B	2024-2025
3	Biljsko jezero	HR-AP_2A	2024-2025
4	Grabovo	HR-AP_2B	2024-2025
5	Pakra	HR-AP_2B	2024-2025
6	Rakitje	HR-AP_2C	2024-2025

Broj	Jezero / prijelazna voda	Oznaka tipa	Vrijeme provedbe batimetrijskih i granulometrijskih mjerenja te snimanja obala
7	Lapovac II	HR-AP_3A	2024-2025
8	Sakadaško jezero	HR-AP_3B	2024-2025
9	Borovik	HR-AP_4A	2024-2025
10	Koritnjak	HR-AP_4A	2024-2025
11	Šoderica Koprivnica	HR-AP_4B	2024-2025
12	Jarun	HR-AP_4C	2024-2025
13	Čakovec	HR-AP_5A	2024-2025
14	Dubrava	HR-AP_5A	2024-2025
15	Varaždin	HR-AP_5A	2024-2025
16	Novo Čiče	HR-AP_6	2024-2025
17	Kopačevo	tipologija u izradi	2020
DINARIDSKA EKOREGIJA (5. DINARSKI ZAPADNI BALKAN)			
KONTINENTALNA SUBEKOREGIJA			
18	Jezero Kozjak	HR-J_1A	2020
19	Proščansko jezero	HR-J_1B	2020
20	Krušćica	HR-AD_4	2024-2025
21	Lokvarka	HR-AD_5	2024-2025
22	Gusić polje	HR-AD_7	2024-2025
23	Sabljaci	HR-AD_10	2024-2025
24	Lešće	HR-AD_19	2024-2025
PRIMORSKA SUBEKOREGIJA			
25	Vransko jezero, Cres	HR-J_2	2020
26	Baćinska jezera, Crniševo i Oćuša	HR-J_3	2020
27	Vransko jezero, Biograd na Moru	HR-J_4	2020
28	Visovačko jezero	HR-J_5	2020
29	Jezero Kuti	HR-J_6	2024-2025
30	Bajer	HR-AD_1	2024-2025
31	Opsenica	HR-AD_1	2024-2025
32	Lepenica	HR-AD_2	2024-2025
33	Štikada	HR-AD_3	2024-2025
34	Golubić	HR-AD_6	2024-2025
35	Prančevići	HR-AD_8	2024-2025
36	Đale	HR-AD_9	2024-2025
37	Prološko blato	HR-AD_11	2024-2025
38	Ričica	HR-AD_12	2024-2025
39	Peruča	HR-AD_13	2024-2025
40	Tribalj	HR-AD_14	2024-2025
41	Brljan	HR-AD_15A	2024-2025
42	Razovac	HR-AD_15B	2024-2025
43	Njivice	HR-AD_16A	2024-2025
44	Vlačine	HR-AD_16B	2024-2025
45	Ponikve	HR-AD_17	2020
46	Botonega	HR-AD_18	2024-2025
47	Prokljansko jezero	HR-P2_3	2020

3.2 Prijelazne i priobalne vode

3.2.1 Batimetrijska i granulometrijska mjerenja te monitoring sastava obale

Batimetrijska i granulometrijska mjerenja se provode sa svrhom utvrđivanja varijacije dubine kao i sastava, kompleksnosti i distribucije supstrata. Provode se sa svrhom procjene ekološkog stanja površinskih voda jednom u šestogodišnjem ciklusu provedbe Plana upravljanja vodnim područjima.

Za analizu hidromorfoloških promjena varijacije dubine i strukture supstrata i procjenu ekološkog stanja prijelaznih vodnih tijela koji su sastavni dio vodotoka koristiti će se podaci prikupljeni u okviru provedbe Potprojekta A Projekta VEPAR 1 (unaprjeđena negrađevinskih mjera za upravljanje rizicima od poplava): Prikupljanje i analiza podataka za upravljanje rizicima od poplava.

U okviru provedbe Operativnog programa Konkurentnost i kohezija (OPKK) provodi se kartiranje obalnih i pridnenih morskih staništa za potrebe upravljanja zaštićenim područjima posebice Natura 2000 područjima, u okviru kojih su uz ostala obavljena batimetrijska i osnovna granulometrijska mjerenja. Prikupljeni podaci i rezultati projekta će se koristiti za analizu hidromorfoloških promjena varijacije dubine i strukture supstrata i procjenu ekološkog stanja prijelaznih vodnih tijela koji su izvan granica vodotoka i priobalnih vodnih tijela.

Jednom u šestogodišnjem ciklusu provedbe Plana upravljanja vodnim područjima provodi se snimanje obala vodnih tijela prijelaznih voda koji su izvan granica vodotoka i priobalnih vodnih tijela kako bi se utvrdila struktura plimne zone.

3.2.2 Hidrološka i oceanološka mjerenja

Kombinacijom odnosno modeliranjem hidroloških (protok/vodostaj) i oceanoloških mjerenja (termohalina svojstva, površinski valovi i strujanje mora) dobivaju se podaci o slatkovodnom toku odnosno utjecaju protoka rijeke i razine mora na dimenzije slanog klina te duljinu njegovog prodora uzvodno.

U vodnim tijelima prijelaznih voda koja su sastavni dio vodotoka provode se stalna hidrološka mjerenja vodostaja/protoka. Dodatno se jednom u trogodišnjem periodu u svom prijelaznim i priobalnim vodnim tijelima provode mjerenja termohalinih svojstava na standardnim oceanografskim dubinama. Podaci o površinskim valovima dobivaju se modelom Europskog centra za srednjoročne vremenske prognoze u Readingu (UK).

Stalna mjerenja razine mora obavljaju se analognim uređajima na mareografskim postajama duž istočne obale Jadrana, dok se visine valova mjere na valomjernim postajama u Rijeci, Splitu, Pločama i Dubrovniku.

Mjerenja struja se provode jednom u 12-godišnjem periodu (dva ciklusa Plana upravljanja vodnim područjima), dok će se u vodnim tijelima u kojima je utvrđeno hidromorfološko stanje lošije od dobrog mjerenja prevladavajućih strujanja provoditi jednom u ciklusu provedbe Plana upravljanja vodnim područjima.

3.2.3 Monitoring vodnih i pomorskih građevina

Monitoring vodnih građevina u prijelaznim vodnim tijelima koja su unutar granica vodotoka (vodno dobro) odnosi se na sve vodne građevine čije se održavanje odvija kroz planove upravljanja vodama Hrvatskih voda, te koje imaju funkciju zaštite od štetnog djelovanja voda ili višenamjensku funkciju koja uključuje zaštitu od štetnog djelovanja voda.

U prijelaznim vodnim tijelima koja su izvan granica vodotoka i priobalnim vodnim tijelima monitoring građevina na obali i uz obalu se provodi na osnovu registra koji se obnavlja jednom u šestogodišnjem ciklusu. U suradnji s institucijama koje su nadležne za izdavanje dozvola za nasipavanje obala (nadležno ministarstvo i županijski uredi) namjerava se uspostaviti i praćenje nasipavanja obala/plaža.

D. PROGRAM MONITORINGA OPTEREĆENJA I UTJECAJA OPTEREĆENJA NA STANJE VODA

1. UVOD

Opterećenje voda uslijed ljudskih djelatnosti koje mogu izazivati promjenu pojedinih elemenata kvalitativnog i kvantitativnog stanja voda se može razdvojiti na točkasto i raspršeno opterećenje. Izvori (pokretači) opterećenja su: stanovništvo, turizam i rekreacija, industrija, akvakultura i ribarstvo, poljoprivreda, šumarstvo, transport, proizvodnja energije, obrana od poplava, klimatske promjene i ostali izvori opterećenja.

U Planu upravljanja vodnim područjima do 2027. su točkasti izvori opterećenja sistematizirani kao:

- točke koncentriranog unosa onečišćujućih tvari direktno u vodeni okoliš, tako da je količina ispuštenih onečišćujućih tvari iz točkastog izvora jednaka količini unesenih onečišćujućih tvari u vodu na mjestu ispuštanja,
- točke kontroliranog zahvaćanja voda za njeno korištenje za različite namjene,
- točke na kojima je provedbom zahvata u prostoru došlo do promjene morfoloških i hidroloških karakteristika voda.

Opterećenja iz raspršenih izvora su opterećenja onečišćujućim tvarima s kopnenih površina različitih namjena, koje su izložene složenim procesima razgradnje i ispiranja i dijelom mogu dospjeti u vode, a primarno su bile emitirane u druge sastavnice okoliša: tlo ili zrak.

2. MONITORING OPTEREĆENJA IZ TOČKASTIH IZVORA

Monitoring opterećenja (pritisaka) i utjecaja na pojedine elemente kvalitativnog i kvantitativnog stanja voda provodi se u svrhu kontrole emisija u vode i korištenja voda, a provode ga korisnici: pravne i fizičke osobe koje zahvaćaju vode i/ili ispuštaju u vode odnosno provode bilo koje aktivnosti koje mogu imati utjecaja na vode. Rezultati monitoringa opterećenja i emisija u vode koriste se u analizi opterećenja - utjecaja, procjeni stanja voda, propisivanju programa mjera i analizi rezultata (odgovora na mjere).

2.1 Monitoring emisija u vode

Metodologija uzorkovanja i ispitivanja otpadnih voda (način uzimanja uzorka, pokazatelji i učestalost uzorkovanja i ispitivanja) propisuje se u vodopravnim dozvolama za ispuštanje otpadnih voda ili u rješenjima o okolišnoj dozvoli, kojima se određuju uvjeti za ispuštanje otpadnih voda (dopuštene količine, granične vrijednosti, obveza monitoringa i dostave podataka i druge obveze i eventualna izuzeća). Obveza pribavljanja vodopravne dozvole, odnosno okolišne dozvole odnosi se na svako ispuštanje komunalnih, industrijskih i drugih otpadnih voda za koje su propisane granične vrijednosti emisija (Pravilnik o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda, „Narodne novine“, br. 26/2020). Granične vrijednosti se propisuju za pojedine onečišćujuće tvari ili skupine onečišćujućih tvari, a u slučaju izdavanja okolišnih dozvola uzimajući u obzir najbolje raspoložive tehnike.

Planom upravljanja vodnim područjima do 2027. planirana je novelacija Akcijskog plana revizije i usklađenja vodopravnih akata, koji sadrži postupak i dinamiku, te način usklađenja vodopravnih akata s ciljevima zaštite voda. Usklađenim vodopravnim aktima planira se unaprjeđenje monitoringa opterećenja te oni trebaju propisati obvezu detaljnijeg monitoringa otpadnih voda.

Osnovna mjera 3.OSN.05.07. propisuje određivanje lokacije monitoringa utjecaja na stanje vodnog tijela - operativnog monitoringa, na temelju kojeg će se utvrditi i pratiti učinak provedenih mjera. Osnovna mjera 3.OSN.05.09. definira usklađenje operativnog monitoringa kroz praćenje i analizu podataka o stanju vodnog tijela koje se nalazi pod utjecajem ispuštanja otpadnih voda (monitoring utjecaja - operativni monitoring). Kako bi se mjere provele te kako bi se utvrdio neposredan utjecaj ispuštanja otpadnih voda na stanje vodnog tijela, na temelju obveza vezanih za mjere zaštite okoliša i programe praćenja stanja okoliša sadržane u studijama utjecaja na okoliš ili elaboratima zaštite okoliša, u

vodopravnim aktima se propisuje obveza praćenja utjecaja te se određuje program monitoringa (mjerna mjesta uzvodno i nizvodno od ispusta otpadnih voda, pokazatelji i učestalost uzorkovanja i vrednovanje rezultata monitoringa). Program monitoringa utjecaja emisija na stanje voda se usklađuje s programom operativnog monitoringa na vodnom tijelu.

Pravilnik o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda se ne primjenjuje na opterećenje od slatkovodne i morske akvakulture, zbog čega se ne obavlja monitoring voda koje se ispuštaju iz ribnjaka niti se ugovorom o zakupu određuju maksimalne dopuštene koncentracije tvari u otpadnim vodama koje bi mogli biti korištene za procjenu utjecaja ribnjaka na stanje voda. Stoga se u 2025. godini planira uspostava istraživačkog monitoringa koji ima za cilj utvrđivanje utjecaja akvakulture na stanje vodnih tijela rijeka (dopunska mjera 3.DOP.1.07).

Istom mjerom je obuhvaćeno i istraživanje utjecaja akvakulture na stanje vodnih tijela priobalnih voda, čija je provedba planirana u razdoblju od 2025. do 2027. godine.

2.2 Monitoring zahvaćanja voda

Za svako korištenje voda koje prelazi opseg općeg, odnosno slobodnog korištenja potrebno je odobrenje (dopuštenje) koje se izdaje u obliku:

- ugovora o koncesiji za gospodarsko korištenje voda ili
- vodopravne dozvole za korištenje voda.

Koncesija za gospodarsko korištenje voda potrebna je za: (i) korištenje vodne snage radi proizvodnje električne energije, (ii) zahvaćanje voda radi korištenja za tehnološke i slične potrebe u količini većoj od 10.000,00 m³ godišnje, (iii) zahvaćanje mineralnih i geotermalnih voda (uz određene izuzetke), (iv) zahvaćanje voda za ljudsku potrošnju, uključujući mineralne i geotermalne vode, osim voda isporučenih putem isporučitelja vodne usluge javne vodoopskrbe, radi stavljanja na tržište u izvornom obliku (uz određene izuzetke), ili u prerađenom obliku, u bocama ili drugoj ambalaži i (v) eksploataciju pijeska i šljunka iz obnovljivih ležišta u području značajnom za vodni režim.

Pravo gospodarskog korištenja kopnenih voda radi obavljanja djelatnosti akvakulture ostvaruje se prema propisima o poljoprivrednom zemljištu.

Vodopravna dozvola za korištenje voda (Zakon o vodama, članak 169.) izdaje se za zahvaćanje vode namijenjene ljudskoj potrošnji, radi pružanja usluge javne vodoopskrbe ili radi njezine prodaje na tržištima drugih zemalja, kao i za svako drugo korištenje voda koje prelazi opseg opće uporabe vode, osim za korištenja voda za koja je potreban ugovor o koncesiji.

Osnovnom mjerom 3.OSN.03.07. je planirano usklađenje vodopravnih akata za korištenje voda uvođenjem obveze ugradnje vodomjera na mjestu zahvaćanja voda i praćenja količina zahvaćene vode, a osnovnom mjerom 3.OSN.03.08. usklađenje operativnog monitoringa praćenjem i analizom podataka o stanju vodnih tijela koja se nalaze pod utjecajem zahvaćanja voda (monitoring utjecaja – operativni monitoring). Kao i kod ispuštanja voda, tako i se i kod zahvaćanja voda na temelju obveza vezanih za mjere zaštite okoliša i programe praćenja stanja okoliša sadržane u studijama utjecaja na okoliš ili elaboratima zaštite okoliša, u vodopravnim aktima propisuje obveza praćenja utjecaja zahvata na stanje vodnog tijela te se određuje program monitoringa (mjerna mjesta uzvodno i nizvodno od zahvata, pokazatelji i učestalost uzorkovanja i vrednovanje rezultata monitoringa). Program monitoringa utjecaja zahvata na stanje voda se usklađuje s programom operativnog monitoringa na vodnom tijelu.

2.3 Monitoring hidromorfološkog opterećenja

Prema propisima Republike Hrvatske obvezu praćenja hidromorfološkog opterećenja ima korisnik koji je dužan dostaviti rezultate nadležnom tijelu. Utjecaj opterećenja na stanje voda odnosno vodnih tijela

se provjerava u šestogodišnjim ciklusima Plana upravljanja vodnim područjima provođenjem analize opterećenja i utjecaja za čiju provedbu su ključni podaci o opterećenju.

U skladu s osnovnim mjerama 3.OSN.07.02. i 3.OSN.07.05. u Planu upravljanja vodnim područjima do 2027. monitoring hidromorfološkog opterećenja provodi se na vodnim tijelima za koje je utvrđeno da dobro ekološko stanje nije postignuto zbog hidromorfoloških elemenata kakvoće te na vodnim tijelima privremeno proglašenim umjetnim i znatno promijenjenim. Za objekte koji se nalaze na ovim vodnim tijelima se u revidiranim vodopravnim aktima propisuje provedba dodatnog monitoringa hidromorfoloških opterećenja (planovi održavanja, planovi pogona i slično).

Monitoring hidromorfoloških opterećenja u dijelu koji se odnosi na praćenje stanja i učinka regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina, građevina za melioracijsku odvodnju, građevina hidroenergetskih sustava i građevina unutarnjih plovnih putova opisan je u cjelini C. PROGRAM HIDROLOŠKOG, HIDROMORFOLOŠKOG I METEOROLOŠKOG MONITORINGA. Dodatno se na vodnim tijelima privremeno proglašenim umjetnim i znatno promijenjenim u revidiranim vodopravnim aktima propisuje provedba istraživačkog monitoringa sa ciljem provjere hidromorfološkog potencijala i istraživačkog monitoringa za utvrđivanje ekološki prihvatljivog protoka.

S tim u vezi, u okviru projekta VEPAR 2 planiran je podprojekt uspostave sustava monitoringa hidromorfološkog opterećenja građevina i sustava smanjenja rizika od poplava.

Predviđene su sljedeće aktivnosti na projektu:

- za karakteristične tipove građevina/sustava/aktivnosti utvrditi značajna opterećenja koja će se pratiti,
- odrediti točke monitoringa i uskladiti ih s točkama operativnog monitoringa i točkama nadzornog monitoringa,
- utvrditi pokazatelje koje je potrebno pratiti, njihovu učestalost i način njihovog praćenja,
- dati prijedlog metode utvrđivanja istraživačkog monitoringa (u slučaju kada monitoring opterećenja i monitoring stanja voda nisu usklađeni (daju rezultate koji se ne mogu uskladiti),
- dati prijedlog metode utvrđivanja monitoringa „0“ stanja (koji pokazatelji i gdje bi ih trebalo mjeriti kako bi se mogli dokazati utjecaji aktivnosti obrane od poplava na stanje vodnih tijela).

Monitoringom će biti obuhvaćeni pokazatelji opterećenja koja utječu na promjenu hidrološkog režima, kontinuitet toka i morfologiju. Uspostavom monitoringa hidromorfoloških opterećenja biti će omogućena i bolja ocjena utjecaja budućih aktivnosti na obrani od poplava u postupcima procjene utjecaja zahvata na stanje vodnih tijela.

2.3.1 Monitoring utjecaja projekata uređenja voda na stanje voda

Za izgradnju novih ili rekonstrukciju postojećih vodnih građevina, kod provedbe projekata restauracije vodnih tijela ili vodenih ekosustava u svrhu postizanja ciljeva okoliša (prema Zakonu o vodama) ili prirode te kod provedbe projekata revitalizacije vodnih tijela za potrebe obrane od poplava, provodi se monitoring koji može proizlaziti iz obveza vezanih za mjere zaštite okoliša i programe praćenja stanja okoliša sadržane u studijama utjecaja na okoliš ili elaboratima zaštite okoliša.

U razdoblju od 2024. do 2027. godine planirana je provedba monitoringa utjecaja sljedećih projekata uređenja voda na ekološko stanje površinskih vodnih tijela:

- (i) EU projekt „Sustav zaštite od poplava u slivu rijeke Kupe - karlovačko i sisačko područje“,
- (ii) „Uklanjanje viška nanosa iz rijeke Drave s ciljem smanjenja rizika od poplava“,
- (iii) „Uređenje starog korita rijeke Drave, Grad Osijek, Osječko – baranjska županija“,
- (iv) „Uređenje retencije Stara Drava s ciljem smanjenja rizika od poplava“,
- (v) „Restauracija područja Zmajevačkog rukavca“,

- (vi) „Uređenje potoka Košćevec u Varaždinskim Toplicama, Grad Varaždinske Toplice, Varaždinska županija“,
- (vii) „Uređenje ušća vodotoka Miljašić Jaruge u Ninu“.

U Prilogu D.1 su kratki opisi planiranih projekata uređenja voda i kartografski prikazi mjernih postaja za monitoring utjecaja na stanje voda.

Prilog D.2 sadrži program monitoringa utjecaja planiranih projekata uređenja voda na stanje voda u razdoblju od 2024. do 2027. godine.

3. MONITORING OPTEREĆENJA IZ RASPRŠENIH IZVORA

Monitoring raspršenih izvora opterećenja treba obuhvaćati opterećenje od: poljoprivrede, šumarstva, prometa, otjecanja s urbanih površina, odlagališta otpada, individualnih sustava javne odvodnje i atmosferske depozicije.

Budući da se monitoring opterećenja iz raspršenih izvora ne provodi u cijelosti, neizravni unos onečišćenja u površinske vode se u Planu upravljanja vodnim područjima do 2027. procjenjuje bilanciranjem tereta onečišćujućih tvari duž vodnoga toka, polazeći od rezultata monitoringa kakvoće voda i podataka o emisijama onečišćujućih tvari, uključujući vrste i količine mineralnih gnojiva i sredstava za zaštitu bilja proizvedene, uvezene, unesene i/ili stavljene na tržište u Republici Hrvatskoj.

Monitoring utjecaja poljoprivredne proizvodnje na stanje voda je potrebno unaprijediti kao i uspostaviti monitoring potrošnje pesticida u šumarstvu.

Podloga za izradu Programa usklađenja monitoringa

1. Zakon o vodama, „Narodne novine“ broj 66/2019, 84/2021, 47/2023
2. Uredba o standardu kakvoće, „Narodne novine“, br. 96/2019, 20/2023 i 50/2023 – ispravak
3. Plan upravljanja vodnim područjima do 2027., „Narodne novine“, broj 84/2023
4. Hrvatske vode, 2016. Program usklađenja monitoringa, <https://voda.hr/hr/registar-dokumentacije-planova-upravljanja-vodnim-podrucjima>
5. Hrvatske vode, 2015. Metodologija uzorkovanja, laboratorijskih analiza i određivanja omjera ekološke kakvoće bioloških elemenata kakvoće, <https://voda.hr/hr/node/1293>
6. Hrvatske vode, 2015. Metodologija monitoringa i ocjenjivanja hidromorfoloških pokazatelja, <https://voda.hr/hr/node/1293>
7. Odluka o određivanju područja pogodnih za život slatkovodnih riba, „Narodne novine“ broj 33/2011
8. Odluka o određivanju ranjivih područja u Republici Hrvatskoj, „Narodne novine“ broj 130/2012
9. Odluka o određivanju osjetljivih područja, „Narodne novine“, broj 79/22
10. Odluka o određivanju voda pogodnih za život i rast školjkaša, „Narodne novine“ broj 78/2011
11. Direktiva 2000/60/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 23. listopada 2000. o uspostavi okvira za djelovanje Zajednice u području vodne politike (Okvirna direktiva o vodama) (SL L 327, 22. 12. 2000.), izmijenjena Direktivom Komisije 2014/101/EU od 30. listopada 2014. o izmjeni Direktive 2000/60/EZ Europskog parlamenta i Vijeća o uspostavi okvira za djelovanje Zajednice u području vodne politike.
12. Direktiva 2020/2184 Europskog parlamenta i Vijeća od 16. prosinca 2020. o kvaliteti vode namijenjene za ljudsku potrošnju (preinaka) (SL L 435/1, 23. 12. 2020.).
13. Uredba o nacionalnim obvezama smanjenja emisija određenih onečišćujućih tvari u zraku u Republici Hrvatskoj, „Narodne novine“, broj 76/2018
14. Uredba o kakvoći voda za kupanje, „Narodne novine“ broj 51/2014
15. Uredba o kakvoći mora za kupanje, „Narodne novine“ broj 73/2008
16. Pravilnik o posebnim uvjetima za obavljanje djelatnosti uzimanja uzoraka i ispitivanja voda, „Narodne novine“ broj 3/2020
17. Europska komisija, 2020. Stanje i trendovi vodenog okoliša i poljoprivredne prakse Direktive o zaštiti voda od onečišćenja uzrokovanog nitratima iz poljoprivrednih izvora (91/676/EEZ). Razvojni vodič za izvješća država članica.
18. Miliša, M., Gligora Udovič, M., Žutinić, P. 2019. Izrada kriterija za određivanje stupnjeva trofije stajaćica i tekućica (elaborat). Biološki odsjek, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu.
19. Romić, D., Husnjak, S., Mesić, M., Salajpal, K., Barić, K., Poljak, M., Romić, M., Konjačić, M., Vnućec, I., Bakić, H., Bubalo, M., Zovko, M., Matijević, L. 2014. Utjecaj poljoprivrede na onečišćenje površinskih i podzemnih voda u Republici Hrvatskoj (elaborat). Agronomski fakultet, Sveučilište u Zagrebu.
20. Marković, T., Sladović, Ž., Larva, O., Brkić, Ž. 2020. Delineacija i karakterizacija tijela geotermalnih podzemnih voda u Republici Hrvatskoj (elaborat). Hrvatski geološki institut, Zagreb.

21. Arnórsson, S., J.Ö. Bjarnason, N. Giroud, I. Gunnarsson and A. Stefánsson, 2006. Sampling and analysis of geothermal fluids. *Geofluids*. 6, 203–216 doi: 10.1111/j.1468-8123.2006.00147.
22. Zakon o meteorološkog i hidrološkoj djelatnosti, „Narodne novine“ broj 66/2019, 114/2022
23. Pravilnik o državnoj mreži meteorološkog i hidrološkog motriteljskog sustava, „Narodne novine“ broj 142/2021
24. Pravilnik o odnosu državne mreže i drugih meteoroloških i hidroloških mreža, „Narodne novine“ broj 042/2021